



私がこの課題の代表者です

理化学研究所 放射光科学研究センター 利用システム開発研究部門 部門長

山本 雅貴 先生
Masaki Yamamoto

支援メニューはこちらをClick!

課題番号・課題内容

A1-1 タンパク質の構造解析支援よろず相談窓口 など

大阪大学で修士まで小角散乱、博士課程では蛋白質結晶構造解析を学び、1991年に理化学研究所入所後はSPring-8での構造生物系ビームラインの建設や技術開発を担当。「見えないものを見たい」という好奇心をもって、生命の源であるタンパク質の構造決定を目標に放射光での結晶解析に取り組むついに還暦を迎えました。

我が国の構造生命科学研究を支える構造解析基盤を目指して

生命を理解するためには、遺伝子情報により自ら精緻にデザインされたナノマシンとしてのタンパク質をはじめとした生体高分子の詳細な原子レベルの3次元立体構造情報が欠かせないものとなっています。そこで我々は現代の生体高分子構造解析の主要な解析手法の結晶構造解析、クライオ電子顕微鏡、NMRを中心に理化学研究所を代表機関として分担機関の高輝度光科学研究センター、東北大学、高エネルギー加速器研究機構、筑波大学、名古屋大学、大阪大学・蛋白質研究所、横浜市立大学、京都大学、量子科学技術研究開発機構が一体となり我が国の共通構造解析基盤として最先端の構造解析技術の研究開発と広く構造情報を希求する研究者に向けた構造解析支援を進めています。

また、より難しい解析ターゲットへの効率的な支援の基盤として新たに開発した測定技術の利活用も進めています。タンパク質の静的構造の効率的解析に優れた放射光ビームライン測定と構造解析、化学触媒に比べ「構造ゆらぎ」と呼ばれる柔軟性を元により厳密な基質特異性とより高効率の酵素反応を実現しているタンパク質の構造ダイナミクスの解明を目指すX線自由電子レーザー・中性子線、より溶液中に近い環境下での単粒子構造解析が可能なクライオ電子顕微鏡など、それぞれの測定技術の特徴を一層生かす高度化を進めています。

構造解析支援と高度化の目的として、細胞内や細胞間でのタンパク質相互作用を通じた複雑な生体システムの全容解明も挙げられます。各タンパク質単独での構造解析に留まらず、複数のポリペプチド鎖やタンパク質により構成される複合体の構造解析や、タンパク質-タンパク質相互作用やそれに伴う構造変化のNMR等による解明まで含め、深化しつつある生体システムの構造ダイナミクス研究にも様々な解析手法を組合わせた相関構造解析により取り組んでいます。

この「研究者の横顔」では、それぞれの機関毎に結晶構造解析、小角散乱、クライオ電子顕微鏡やNMRなど得意とする解析手法が異なり、解析の高度化から支援にまで幅広く取り組んでいるそれぞれの分野の専門家たちを数多く紹介しています。また、今回のBINDSではそれらの様々な解析手法から得られた異なる構造情報を一つに束ねてより有意義な構造情報の利活用を進める「相関構造解析」も課題に掲げて参画機関の連携とデータベース化を進めており、支援希望の研究者の皆さんには特定の解析手法に拘ることなく、「知りたい構造情報」は何かを明確にしてコンサルテーション依頼を申請頂ければ、グループ内の多くの手法と多くの支援担当者を組合わせて「知りたい構造情報」に最適な解析支援の実施を心がけていきます。



理化学研究所 放射光科学研究センター 利用システム開発研究部門 生物系ビームライン基盤グループ



A1-11 タンパク質X線溶液散乱法による解析支援

生物系ビームライン基盤グループ グループディレクター
しみず のぶたか
清水 伸隆 先生
Nobutaka Shimizu

奈良先端物質創成科学研究科博士後期課程修了、2003年度より高輝度光科学研究センター、2011年度より高エネルギー加速器研究機構を経て、2024年度より現職。SPring-8では結晶構造解析、PFでは小角散乱ビームラインを担当し、最先端の測定解析環境構築を目指したソフト・ハード両面からの開発を進めています。

小角散乱を核としながら結晶解析やクライオ電顕解析、さらにはBINDSのインシリコ領域の先生方とも協力しながら、タンパク質複合体や構造自由度の高いタンパク質の構造・ダイナミクスの理解を目指した相関解析を推進しています。また、高難度試料の解析を実現するために必要な装置・解析ソフトウェア開発にも取り組んでいます。



生物系ビームライン基盤グループ 特別研究員
ゴバラシンガム チャイ
Gopalasingam Chai 先生

2015年から2019年までリバプール大学(英国)と理研放射光科学研究センターの共同博士課程。2019年から2021年に兵庫県立大学の研究員。2022年より現職。共用利用クライオ電顕施設の特別研究員で、新しいユーザーが電顕操作や単粒子解析方法を指導します。

難しいサンプルは刺激的で、特に小さくてダイナミックな膜タンパク質を高分解で得ることができます。幅広い標的タンパク質を探索することで、クライオ電顕サンプル調製の最適化についてさらに学ぶのは楽しいです。



A1-6 SPring-8化合物スクリーニング支援
生命系放射光利用システム開発チーム 専任技師
うえの ごう
上野 剛 先生
GO UENO

株式会社リガクでソフトウェア開発に従事した後、2008年より現職。SPring-8 BL26ビームライン担当者。BL26の立ち上げや、測定ソフトウェアBSS、サンプルチェンジャーSPACEの開発などに携わりました。

ビームラインの自動化により迅速な回折データ測定・解析系の利用支援への提供を目指しています。さらに現在は試料調整の効率化に向けた、マイクロ流路デバイスを利用した化合物スクリーニング系の開発にも取り組んでいます。



A1-5 SPring-8構造ダイナミクス研究支援
生命系放射光利用システム開発チーム 専任技師
かわの よしあき
河野 能顕 先生
KAWANO Yoshiaki

北海道大学 大学院 理学研究科 博士後期過程 生物科学専攻 博士(理学)。1994年博士後期課程 2年次よりSPring-8 BL41XUの立ち上げに従事。以降、理研 基礎科学特別研究員・研究員を経て、2008年より現職。民族音楽・クラシック・ジャズ・ポップス・メタル等々雑多な音楽の鑑賞を趣味としています。

いくつかのビームラインの建設・保守・高度化・装置開発などを行なって来ました。同時にタンパク質の構造変化の観察を目指して研究を行なっています。



A1-4 SPring-8タンパク質X線結晶解析支援

生物系ビームライン基盤グループ 研究員
たけした こうへい
竹下 浩平 先生
Kohei Takeshita

2004年に九州大学大学院薬学研究院にて博士(薬学)を取得後、阪大で特任助教、JSTさきがけ研究員を経て2018年より現職。高難度タンパク質生産、バイオロジクス解析、相互作用解析のノウハウを基盤とし構造生物学研究の支援を行っています。

これまでイオンチャネルやゲノム科学に関するタンパク質について結晶構造解析を主体とする構造生物学研究を進めてきました。現在は、理研にて超分子複合体や低分子化合物との複合体構造解析に触れることが多いように思います。最近では構造基盤のタンパク質機能変化にも興味があります。



A1-16 SPring-8クライオ電子顕微鏡構造解析支援

生物系ビームライン基盤グループ 研究員
ゲール クリストフ
Gerle, Christoph 先生

ドイツハノーファー大学、中国南京大学、英国ロンドン・インペリアル・カレッジ修士、京都大学博士、特別研究員、特任助教、兵庫県立大学特任准教授、大阪大学特任准教授を経て2021年4月から現職。異なる社会での異なる言語を見て、人々がどのように共に生活しているかを理解することは、私の大きな関心事です。そして、小説を読んで友人と良いビールを楽しむことも好きです。

細胞膜の分子機械の働きに関する構造的理解と、クライオ電顕がその達成にどのように役立つかは、私の主要な関心事です。そのため、クライオ電顕の試料準備と顕微鏡操作の基礎を学ぶために、この分野の新参者を特に支援し、彼らの膜研究の成功を促進することに喜びを感じています。したがって、日本が強力なクライオ電顕のコミュニティを発展させ、将来的には次のパンデミックを含む現在の生物医学研究のニーズに迅速に対応できることを期待しています。



A1-4 SPring-8タンパク質X線結晶解析支援
生命系放射光利用システム開発チーム 専任技師
ひらた くにお
平田 邦生 先生
Kunio Hirata

大阪大学大学院理学研究科博士後期課程修了。理化学研究所 博士研究員、技師を経て2013年より現職。放射光ビームラインを利用した高精度データ収集法の開発に携わるビームラインサイエンティスト。

タンパク質結晶からの自動データ収集システムZOOを開発した。効率的測定の有効活用のため、構造多型を見出す手法開発を手掛け、時分割測定への応用も目指して研究開発を継続中。また結晶準備の超効率化を目的とした自動結晶準備システムの開発も行っている。



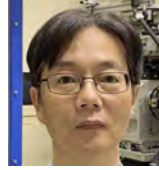
A1-10 タンパク質X線自由電子レーザーによる構造解析支援
生命系放射光利用システム開発チーム 専任研究員
あごう ひでお
吾郷 日出夫 先生
Hideo AGO

1991年大阪大学大学院理学研究科博士課程前期終了、同年4月から日本たばこ産業株式会社、2001年より理化学研究所。新しい構造解析はいつもうまく行くかどうかドキドキしながら始めてきました。工夫して出来るようにするのが面白いですね。バラの葉を秋まで枯らさないとかいった園芸の工夫も好きです。

難しい対象の構造解析を自分でするのが好きで、発現・生産系・データ収集系の工夫など分野外も含めあれこれ技術向上に取り組んでいます。上手く行くもの行かないもの取り纏めて継続してサイエンスしましょう。



公益財団法人 高輝度光科学研究センター(JASRI)



構造生物学推進室 主幹研究員
はせがわ かずや
長谷川 和也 先生
Hasegawa Kazuya

課題番号・課題内容
A1-5 SPring-8構造ダイナミクス研究支援

大阪大学大学院理学研究科後期博士課程修了。博士(理学)。ERATO研究員を経てJASRI。SPring-8のビームラインに関わる研究開発に加え、ウイルス関連蛋白質等の構造研究を行っています。

タンパク質の働く仕組みを原子分解能で明らかにすることができるX線結晶解析に興味をもち、学部4年生でタンパク質のX線結晶解析を行っている研究室に配属されて以来、X線を用いたタンパク質の構造解析に関わっています。2002年にJASRIに職を得てからは、SPring-8のタンパク質結晶解析ビームラインで回折実験の自動化、微小結晶からの回折データ測定、水素原子を可視化するような超高分解能構造解析などを実現するための高度化・手法開発等に携わってきました。現在特に力を入れて取り組んでいるのはSPring-8を用いた時分割構造解析法の開発です。このようなビームラインの仕事に加えて、BINDSの支援や共同研究などで構造解析も行っていますが、私達のビームランで得られたデータでタンパク質の構造が見えてくると今でもわくわくします。SPring-8キャンパスにはX線結晶解析・X線小角散乱・クライオ電子顕微鏡・XFELなど様々な共用の構造生物学研究基盤とその専門家が揃っています。生命現象は様々なタンパク質に関わりとても複雑ですが、BINDSでは、様々な時間スケール・空間スケールでタンパク質を見ることができるこれらの手法を組み合わせることでその複雑な生命現象の解明や創薬研究への貢献ができればと思っています。また、支援を通じて一緒に仕事をする研究者の方々のサイエンスに関われることをとても楽しみにしています。



課題番号・課題内容
A1-16 SPring-8クライオ電子顕微鏡構造解析支援

構造生物学推進室 研究員
しげまつ ひでき
重松 秀樹 先生
Shigematsu Hideki

東京工業大学出身。生理学研究所でクライオ電子顕微鏡をはじめ、米Yale大学、理化学研究所を経て現職。研究を始めてから膜蛋白質に関する研究に携わり、現在はクライオ電子顕微鏡を用いた構造解析を専門としています。

膜蛋白質の組み換え発現、機能解析、構造解析などを経て、現在はクライオ電子顕微鏡に関わる技術開発、施設運営を行っています。膜蛋白質の機能発現環境として脂質膜を利用した構造解析手法の開発を続けており、より複雑な系を構築し、より生理条件に近い環境での膜蛋白質の構造解析を目指しています。また、クライオ電子顕微鏡単粒子解析を利用した創薬研究について共同研究を行っており、今後は創薬研究にクライオ電子顕微鏡を活用できるよう必要な技術開発を行ってまいります。



課題番号・課題内容
A1-5 SPring-8構造ダイナミクス研究支援

構造生物学推進室、主幹研究員
ばば せいき
馬場 清喜 先生
Seiki Baba

千葉工業大学大学院 工学研究科 工業化学専攻 博士(工学)。阪大、理研の研究員を経て高輝度光科学研究センター。SPring-8ビームラインBL41XUの高性能化、X線結晶構造解析の装置・手法を開発

現在殆どのX線結晶解析は極低温の凍結状態で行われていますが、私は生理活性温度に近い条件での蛋白質の立体構造に興味を持ち、非凍結環境でのX線結晶構造解析の手法開発に取り組んできました。回折実験時の温度や湿度を制御することで多様な生理活性条件下での構造解析の実現し、凍結状態では決して見ることができなかった状態の構造解析を実現したこともあります。BINDSではこの技術を活用してサイエンスや創薬研究に貢献したいと思っています。



課題番号・課題内容
A1-11 タンパク質X線溶液散乱法による解析支援

散乱イメージング推進室、主幹研究員(技術)
ますなが ひろやす
増永 啓康 先生
Hiroyasu Masunaga

2003年に東京工業大学大学院 有機・高分子物質専攻 博士後期課程を修了し、北九州産業学術推進機構にて博士研究員、2005年 高輝度光科学研究センターにて博士研究員を経て、同組織で研究員となり現職に至る。オートバイで温泉巡りをすることが趣味でしたが、少ない休日子どもと遊ぶために卒業をしました。いつかは再び楽しみたいと思います。

SPring-8において、高分子・ソフトマテリアル材料をターゲットとして、製造プロセス過程における構造変化の追跡やマイクロビームを利用した局所構造の観測を目的とした小角X線散乱の測定技術開発を行ってきました。パイオは専門外ですが、構造の階層性が重要な点はソフトマテリアルと共通すると思います。これまで培った小角X線散乱法の測定技術を活用し、BINDSプロジェクトに貢献したいと思っています。



課題番号・課題内容
A1-10 タンパク質X線自由電子レーザーによる構造解析支援

構造生物学推進室 研究員
おくむら ひでお
奥村 英夫 先生
Hideo Okumura

名古屋大学大学院理学研究科 博士(理学)。理化学研究所 基礎科学特別研究員・基幹研究所研究員を経て、2011年より現職。SPring-8での測定手法開発のほか、微生物の二次代謝産物の生合成タンパク質等の構造研究も行っています。

SPring-8の蛋白質結晶解析ビームラインで結晶化プレートのまま回折実験を行う *in-situ* X線回折測定法を開発し、初期スクリーニングで得られた結晶の回折能評価のスピードを格段に向上させました。また顕微分光法とX線回折実験を組み合わせた測定環境を開発し、構造解析した蛋白質の状態を分光学的に同定できるようにしました。現在、SPring-8を用いた励起レーザーを用いた時分割測定法の開発に取り組んでいます。



課題番号・課題内容
A1-12 タンパク質構造解析のためのビームタイム供給

構造生物学推進室 室長
くまさか たかし
熊坂 崇 先生
Kumasaka Takashi

東京工業大学にて学位取得、理研、東工大を経て2007年より現所属。タンパク質の構造解析を通じて構造機能関連の解明を進めるとともに、放射光構造生物学の基盤技術の開発とそれを通じた支援を行っています。

研究室所属でタンパク質の結晶構造解析を開始、博士後期課程から放射光に関わり、その後、蛋白質の調製からの構造解析と放射光利用技術の研究開発を一貫して進めてきました。今でこそ管理業務が増えていますが、BINDSでも手を動かして構造決定やその解釈、議論を通じて支援を進めています。

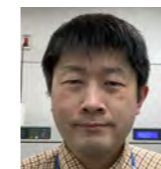


課題番号・課題内容
A1-11 タンパク質X線溶液散乱法による解析支援

放射光利用研究基盤センター 散乱・イメージング推進室 主幹研究員
せきぐち ひろし
関口 博史 先生
SEKIGUCHI, Hiroshi

東京工業大学大学院卒。博士(理学)。食総研、東工大、東大、JASRIを経て2017年より現職。とりあえずグラフ化します。

タンパク質の機能発現メカニズムを知るために、分子の動きや、固さ・柔らかさ、分子間相互作用力を評価する計測法開発に従事してきました。BINDSでは、放射光を用いた溶液X線散乱法を通じて、溶液中の分子構造、構造変化、多型分布について大いに議論したいです。



課題番号・課題内容
A1-6 SPring-8化合物スクリーニング支援

構造生物学推進室 研究員
かわむら たかし
河村 高志 先生
Kawamura Takashi

北海道大学にて学位取得、名古屋大学大学院工学研究科、神戸大学大学院医学研究科を経て2016年より現職。タンパク質の動き・動きについての構造研究を、分解能の高い手法であるX線結晶構造解析を用いて行っている。

タンパク質の結晶構造解析においてリガンド結合や、構造の動きなどの変化が可視化されるよう、結晶作成、ハンドリングを工夫してきました。タンパク質構造情報はますます精緻なものとなってきて、構造に関する各種予想の精度を高めると期待しています。その発展に資する情報を結晶解析から提供したいと思っています。



課題番号・課題内容
A1-6 SPring-8化合物スクリーニング支援

構造生物学推進室 主幹研究員
さかい なおき
坂井 直樹 先生
Sakai Naoki

北海道大学大学院理学研究科修了。北大、リューベック大、理研を経て2022年より現職。低分子化合物と蛋白質の複合体の結晶構造解析のための基盤技術開発と支援を行なっています。

大学院時代から蛋白質の結晶構造解析を行なってきました。特に感染症に関わる蛋白質の構造解析や結晶を用いたフラグメントスクリーニングなどの創薬研究に関連する研究の基盤開発を行なっています。BINDSではSPring-8のビームラインと連携した化合物スクリーニング支援を行います。



課題番号・課題内容
A1-4 SPring-8タンパク質X線結晶解析支援

放射光利用研究基盤センター 構造生物学推進室 研究員
みずの のぶひろ
水野 伸宏 先生
Nobuhiro Mizuno

京都大学 大学院理学研究科 博士(理学) を取得し、京都大学、理化学研究所のポストドクを経て、2008年より現職。SPring-8構造生物ビームラインにおける測定手法の開発と高性能化を行っており、特にその自動化を行っている。

SPring-8構造生物ビームラインの回折実験の遠隔化/自動化に取り組んできました。現在力を入れているのは結晶化プレートのまま回折実験を行うIn-situプレート回折測定の自動化です。これにより結晶化から構造解析までのパイプライン化に更に一步近づきます。また、AI技術の導入などによりさらなる自動化を推進していき、BINDSに貢献していければと思っています。



課題の支援者を
紹介します

高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所、構造生物学研究センター



教授、センター長
せんだ としや
千田 俊哉 先生
Toshiya Senda

課題番号・課題内容

A1-1 タンパク質の構造解析支援よろず相談窓口 など

1990年東京大学薬学研究所修了、日立製作所・基礎研究所を経て、1995年長岡技術科学大学にて博士(工学)を取得。その後同大学助手、産業技術総合研究所を経て、2013年より現職。タンパク質の立体構造解析の仕事をしてきました。

タンパク質構造の研究とSBRCについて

高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所に設置されている構造生物学研究センター(SBRC)では、“What is Life?”をスローガンとして掲げ、構造生物学分野における研究活動や施設の整備を行ってきました。原子分解能の生体高分子の立体構造がライフサイエンスの基礎のみならず応用にも重要なことは誰しもが認めるところで、SBRCのスローガンもそのような考えのもとに策定しました。しかし、日本における生体高分子の構造解析は、諸外国に比べまだまだ伸びが足りない状況だと思えます。ライフサイエンスの現場では、自動で測定や解析ができることが技術の普及に極めて重要であると思えますので、SBRCでは結晶構造解析からクライオ電顕まで様々な自動化を行っています。一人でも多くの皆さんに使っていただきフィードバックを頂くことで、より良い自動化ができると思えますので、構造解析経験者の皆さんには開発の一翼を担っているという気持ちで積極的に自動測定や解析を使って欲しいと思えますし、経験のない方も自動化で相当なことができるようになっていきますので、思い切って構造解析の世界に飛び込んできて欲しいと思えます。



課題番号・課題内容

A1-7 KEKタンパク質結晶構造解析総合支援

准教授
かとう りゅういち
加藤 龍一 先生
Ryuichi Kato

1991年大阪大学大学院理学研究科修了、翌年博士(理学)取得。大阪大学理学研究科助手を経て、2001年より現職。結晶構造解析支援を担当しています。ロボットを使った全自動結晶化観察システムの開発と運用を行っており、結晶化スクリーニングに圧倒的なパフォーマンスを発揮します。是非多くの方に使って頂きたいのですが、運用コストが悩みの種です。



課題番号・課題内容

A1-7 KEKタンパク質結晶構造解析総合支援

特任准教授
たなべ みきお
田辺 幹雄 先生
Mikio Tanabe

2006年インペリアルカレッジロンドンPh.D.取得、2006年ヴァンダービルト大学研究員を経て、2009年マルティンルター大学ジュニアグループリーダー、2015年より現職。タンパク質の精製や結晶化から構造解析までの統合的な支援を行います。申請者の皆さんと一緒に実験を行い、所属研究室にもそのノウハウが伝わるよう頑張ります。構造解析に成功した際には他分野との連携も視野に入れ、生物学のより深い理解を目指してまいります。



課題番号・課題内容

A1-18 KEKクライオ電子顕微鏡データ解析相談窓口 など

特任准教授
もりや としお
守屋 俊夫 先生
Toshio moriya

1998年オレゴン大学心理学部修士課程修了、約10年間の企業経験を経て、2013年筑波大学にて博士(神経科学)を取得。2013年タンペレ工科大学、2014年マックスプランク分子生理学研究所でポストドク/上級研究員。2018年より現職。クライオ電顕単粒子解析のデータ解析支援と高度化を行っています。施設ユーザーの皆さんが構造決定を素早く簡単にできるように、クラウド計算環境の整備や解析ワークフローの全自動化を頑張っています。



課題番号・課題内容

A1-8 KEKタンパク質X線結晶構造高難度解析支援

助教
ひきた まさひで
引田 理英 先生
Masahide Hikita

2013年兵庫県立大学大学院生命科学研究科、博士(理学)取得、2013年兵庫県立大学大学院博士研究員を経て、2014年アルベルト・アインシュタイン医学校ポストドク、2016年より現職。タンパク質結晶構造解析ビームラインの高度化とタンパク質の振動分光学的解析について支援を行っています。タンパク質の機能メカニズム解析研究の肝となるX線結晶構造解析と分光学的解析をシームレスに利用できる拠点として、申請者の皆さんの研究をサポートします。



課題番号・課題内容

A1-17 KEKクライオ電子顕微鏡包括支援 など

准教授
かわさき まさと
川崎 政人 先生
Masato Kawasaki

1997年東京大学大学院理学系研究科修了、博士(理学)取得。NMRのラボでポストドクを経て2001年より高エネルギー加速器研究機構、クライオ電顕単粒子解析のデータ測定支援を行っています。皆さんが苦勞して調製されたサンプルの測定を支援します。



課題番号・課題内容

A1-8 KEKタンパク質X線結晶構造高難度解析支援 など

准教授
まつがき なおひろ
松垣 直宏 先生
Naohiro Matsugaki

1999年九州大学大学院理学研究科修了、博士(理学)取得、大阪大学蛋白質研究所博士研究員を経て、2000年高エネルギー加速器研究機構助手、2014年より現職。放射光ビームラインを使用したX線結晶構造解析を支援しています。測定や解析の自動化が進んでいる分野ですが、困難がありましたら小さなことでも是非相談してください。



課題番号・課題内容

A1-8 KEKタンパク質X線結晶構造高難度解析支援

特任助教
せんだ みき
千田 美紀 先生
Miki Senda

1996年長岡技術科学大学生物機能工学専攻修士過程修了、2008年博士(工学)取得。バイオ産業情報化コンソーシアム研究員等を経て、2013年より現職。タンパク質の結晶化から構造決定までの支援を行います。できるだけ迅速に結晶構造を申請者の皆様にお渡しできるように頑張ります。

名古屋大学、名古屋大学シンクロtron光研究センター



教授
シャバス レオナルド
Chavas Leonard 先生

課題番号・課題内容

A1-2 タンパク質細胞内結晶化支援

生まれ:1979年4月16日(フランス)
博士課程:理学 機能構造生物学(総合研究大学院大学)
興味:X線結晶学、放射光
応用物理学教授兼、構造生物学とシンクロtron放射研究の国際的な先導者

細胞内結晶の謎に迫る

私の科学への情熱は、自然と生物学の不思議から始まりました。特に、生きた細胞の中で結晶がどのようにして現れるのかについては、いつも興味深く思っています。これらの現象を理解し、さらには多くのタンパク質に適用できるようになることを目指しています。生物学の基本的なプロセスを探求し、それを実践的な応用へとつなげることで、構造生物学や薬の発見に新たな道を開きたいと考えています。

結晶学の新しい展開

応用物理学とAIのバイオエンジニアリングに興味を持っています。生体内結晶学と新規タンパク質設計を組み合わせ、結晶学を新しい段階に進めたいです。AIを活用して、構造生物学の新しい発見に挑戦し、結晶学の可能性を広げることが私の目標です。



課題番号・課題内容

A1-2 タンパク質細胞内結晶化支援

准教授
うめな やすふみ
梅名 泰史 先生
Umena Yasufumi

生まれ:1977年6月8日。大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻修了、博士(理学)。大阪市立大学、大阪大学、岡山大学、自治医科大学を経て、2021年より現職。興味:放射光科学、構造生物学、光合成。放射光を使った研究に興味があり、光合成蛋白質の構造に基づく機能解明の研究を行っている。



研究員

とくなが えつこ
徳永 恵津子 先生
Etsuko Tokunaga

奈良女子大学理学部物理学科卒。三菱電機、現藤田医科大学などを経て現職。奈良女子大学にて博士(理学)を取得。わが身を削って研究に打ち込むキュリー夫人に子供の頃から憧れてリケジョに。細胞内タンパク質結晶と奮闘中。

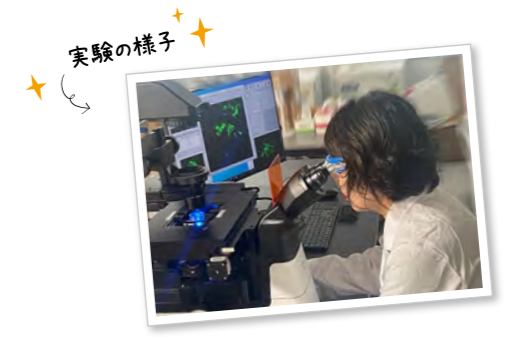


課題番号・課題内容

A1-2 タンパク質細胞内結晶化支援

助教
おのだ ひろき
小野田 浩宜 先生
Hiroki Onoda

名古屋大学で酵素の後天的な機能改変の研究を遂行し博士(理学)を取得。横浜市立大学で特任助教を経て現職。酵素の機能を決めるタンパク質や低分子の動きを、放射光、電子顕微鏡、計算機を併用して追跡中。



実験の様子

東北大学



課題番号・課題内容

A1-10 タンパク質X線自由電子レーザーによる構造解析支援

多元物質科学研究所・教授
なんご えりこ
南後 恵理子 先生
Eriko Nango

東工大理学部卒、同大学院理工学研究科博士課程満期退学。東工大助教、理研の研究員、京大特任准教授などを経て現職。天然物化学分野出身。2013年よりX線自由電子レーザーを用いたタンパク質結晶構造解析の開発に従事。

タンパク質が機能する瞬間の構造変化や化学反応を原子レベルで可視化するために、X線自由電子レーザーを用いた時分割実験技術開発を行っています。新しい研究分野のため、微結晶化やインジェクターからの結晶輸送など聞き慣れぬ実験も多いかと思いますが、結晶化から解析までのサポートを行っています。様々な試料の動的構造が明らかになることが励みです。



国際放射光イノベーション・スマート研究センター 准教授
やまだ ゆうすけ
山田 悠介 先生
Yusuke Yamada

東工大生命理工学部卒、総研大高エネ研究科博士課程単位取得後退学、高エネ機構助教・研究機関講師を経て、現職。学生時代にタンパク質X線結晶構造解析を学び、就職後は放射光施設にてビームライン等の開発に従事。

学生時代はいくつかのタンパク質についてX線結晶構造解析を行い、その手法の魅力に取り憑かれました。その後高エネ機構に就職してからはタンパク質結晶構造解析ビームラインの高度化を行ってきました。ビームライン建設や装置、ソフトウェア開発などを行ってきましたが、実験のルーチン化、自動化を特に意識して研究を行ってきました。自動化というのはあらゆる知識、経験を総動員して行うとても難しくもやり甲斐のある仕事です。現職においても、SPring-8やPF、あいちSR等の既存放射光施設と連携しながら、新しい放射光施設であるNanoTerasuにおいてタンパク質結晶構造解析エンドステーションを開発していきます。そしてBINDSを始めとして多くの構造解析研究を支援していきたいと思えます。

課題の支援者を
紹介します



京都大学、複合原子力科学研究所



教授
すぎやま まさあき
杉山 正明 先生
Masaaki Sugiyama

課題番号・課題内容
A1-3 タンパク質重水素化等のラベリング試料の提供 など

京都大学大学院理学研究科(博士(理学))、九州大学大学院理学研究科を経て、現職。
中性子散乱と計算機解析を組み合わせた生体高分子の溶液構造解析を行っています。

中性子およびX線溶液散乱を軸として、様々な実験手法や計算手法を統合的に活用し、溶液中における巨大タンパク質複合体の構造解析を進めています。特に最近では、マルチドメインタンパク質や天然変性タンパク質の静的構造ではなく、機能発現に不可欠な動的構造、すなわちダイナミクスの研究に力を入れています。

中性子を利用した構造研究では、重水素化標識が非常に重要な技術です。このため我々は、単純なタンパク質の全長の重水素化だけでなく、ライゲーション技術を活用したドメイン選択的重水素化標識技術の開発も進めています。BINDSでは、様々な中性子散乱測定だけでなく、これらの技術による試料調製サービスも提供したいと考えています。

中性子測定には大量の試料が必要では?測定に時間がかかるのでは?といった懸念をお持ちで、中性子利用に踏み切れない方もおられるかもしれませんが、必要量の試料調製支援や測定時間の短縮(標準で1測定あたり約3時間)も推進していますので、ぜひお気軽にお問い合わせください。

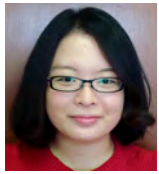
中性子は他の手法と組み合わせることでその真価を発揮し、未解明の構造や動きを明らかにする最後のピースとなることが期待されます。この能力を活かし、まだ見ぬ構造や動きを解明し、生命科学や創薬研究に貢献していきたいと考えています。



課題番号・課題内容
A1-3 タンパク質重水素化等のラベリング試料の提供

特任教授
うらで れいこ
裏出 令子 先生
Reiko Urade

京都大学農学博士。京都大学食料科学研究所助教授、京都大学農学研究科教授を経て、現職。生化学、分子生物学の手法を用いて小胞体におけるタンパク質のフォールディング酵素の研究を行っています。



課題番号・課題内容
A1-3 タンパク質重水素化等のラベリング試料の提供

准教授
おくだ あや
奥田 綾 先生
Aya Okuda

京都大学大学院卒。博士(農学)。同大学院農学研究科 特定助教、同大学複合原子力科学研究所 研究員、助教を経て現職。専門は生化学。タンパク質の重水素化とプロテインライゲーションによる区分同位体標識試料の調製を担当。



助教
しみず まさひろ
清水 将裕 先生
Shimizu Masahiro

金沢大学新学術創成研究機構博士研究員、京都大学複合原子力科学研究所研究員、同特任助教を経て現職。中性子溶液散乱測定も重水素化タンパク質調製も未経験ですが、支援させて頂く中で勉強したいです。



課題番号・課題内容
A1-22 タンパク質中性子溶液散乱法による構造・ダイナミクス解析支援

准教授
いのうえ りんたろう
井上 倫太郎 先生
Rintaro Inoue

京都大学大学院工学博士。ユーリッヒ研究センターで博士研究員、京大化研を経て、現職。中性子散乱と計算機解析を組み合わせた生体高分子の溶液構造解析を行います。



課題番号・課題内容
A1-22 タンパク質中性子溶液散乱法による構造・ダイナミクス解析支援

助教
もりしま けん
守島 健 先生
Morishima Ken

大阪大学大学院卒。博士(理学)。東京大学物性研究所特任研究員を経て現職。AUC、SAXS、DLSによる事前検討とSANS測定を担当。合成高分子やミセルの物性研究を経て、現在は生体高分子の溶液動態解析が専門。

量子科学技術研究開発機構(QST)/総合科学研究機構(CROSS)/北海道大学/宇宙航空研究開発機構(JAXA)



量子科学技術研究開発機構、量子生命科学研究所、上席研究員・プロジェクトディレクター
たまた たろう
玉田 太郎 先生
Taro Tamada

課題番号・課題内容
A1-23 タンパク質中性子結晶解析支援

東京工業大学にて博士(理学)取得。キリンビール、日本原子力研究開発機構を経て現職。学生時代から結晶構造解析に携わり、国研に移ってから中性子を軸にした構造機能研究を展開中。千葉に転勤してからロッテのファンクラブに入り、オリックスバファローズを応援しています。

「中性子(回折)」と聞くと、「水素が見えるんだよね、でも大きい結晶がいるんでしょ?」という感想をお持ちの方が多くかと思ひます。心の中では「そこまでして(水素を)見なくてもいいかな、X線構造から予測すればいいし…」と思っているのかと拝察します。分かります、私も昔はそうでしたから。でも、実際に中性子を使ってみると、やはり実験で直接観察した水素の位置や振舞いが多様であることに驚かされます。また、(一昔前?)の結晶屋さんが日常的にやっていた結晶化条件の最適化から少し踏み込めば、中性子回折データ収集が可能な結晶の作製もあながち現実離れしたものではありません(1mm³以下の結晶から構造決定に成功した例はたくさんあります)。

まだ二の足を踏んでいるそのあなた、是非BINDSを通じて中性子をお使いください!タンパク質の大量調製・大型結晶化から、中性子回折データ収集・X線回折データを相補的に用いた構造精密化までを皆様のニーズに応じて支援します。中性子結晶構造解析(QSTおよびCROSSの研究チーム)およびユニークな良質結晶化技術(北大およびJAXAの研究チーム)の専門家がフルサポートします。支援が多いほど、中性子結晶構造解析の裾野が広がるとともにその頂も高くなります。構造生物学分野の普遍的なツールとして研究者の皆様が中性子を当たり前のように選ぶ未来を目指し、日々研究開発に取り組んでいます。



研究用原子炉JRR-3前にて
(玉田:右。左はQST研究チームの平野)



課題番号・課題内容
A1-23 タンパク質中性子結晶解析支援

総合科学研究機構、中性子産業利用推進センター、副主任研究員
くさか かつひろ
日下 勝弘 先生
Katsuhiko Kusaka

姫路工業大学大学院理学研究科にて博士(理学)を取得。茨城大学教授を経て2023年より現職。週末の娘(小学校1年生)とのデートが唯一?の癒しです。



課題番号・課題内容
A1-23 タンパク質中性子結晶解析支援

北海道大学、大学院先端生命科学研究院、教授
おせ とよゆき
尾瀬 農之 先生
Toyoyuki Ose

北海道大学にて博士(理学)取得後、九州大学、オックスフォード大学博士研究員を経て、2010年北海道大学薬学部(准教授)着任。2022年より現職。蛋白質の意外な側面を探るため、構造情報を入力口に、意外な性質を様々な手法で明らかにしたいです。

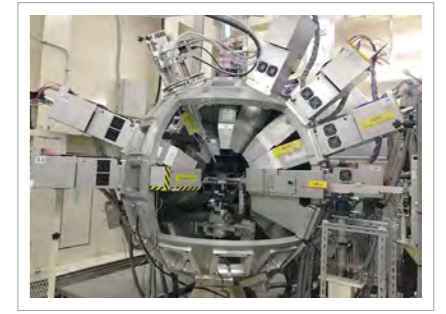


課題番号・課題内容
A1-23 タンパク質中性子結晶解析支援

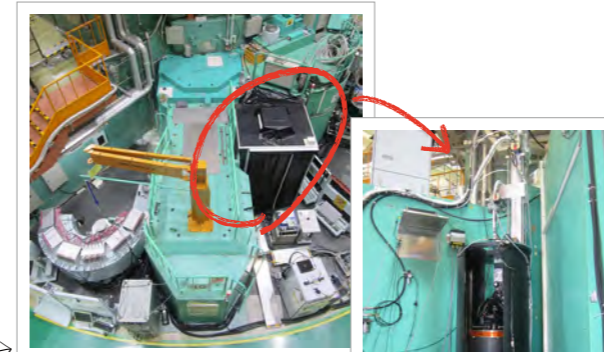
宇宙航空研究開発機構、有人宇宙技術部門きぼう利用センター、技術領域主幹・PCGグループリーダー
やまだ みつぐ
山田 貢 先生
Mitsugu Yamada

CREST研究員、日本原子力研究開発機構研究員を経て、宇宙航空研究開発機構にて高品質タンパク質結晶生成実験業務に従事。野球とバスケットが好きで、最近では茨城ロボットの観戦にはまっています。

茨城県生命物質構造解析装置(iBIX):
大強度陽子加速器施設(J-PARC)
物質・生命科学実験施設(MLF)に設置



生体高分子用中性子単結晶回折装置-4 (BIX-4):
研究用原子炉(JRR-3)炉室に設置



生体高分子用中性子単結晶回折装置-3 (BIX-3):
研究用原子炉(JRR-3)炉室に設置



課題の支援者を
紹介します

大阪大学 蛋白質研究所



蛋白質構造生物学研究部門・教授
かとう たかゆき
加藤 貴之 先生
Takayuki Kato

課題番号・課題内容
A1-20 クライオ電子顕微鏡によるタンパク質の高分解能立体構造解析支援 など

阪大・薬単位取得退学。名大・理にて論文博士。阪大・生命の難波・米倉尚先生に師事しクライオEMを学ぶ。趣味は漫画、お笑い視聴、謎解き、ゲーム、包丁研ぎ、最近はマカロン作り、chatGPTとトーク。

これまでの研究

2002年にクライオ電子顕微鏡に出会い、そこから20年以上クライオ電子顕微鏡を使った生体分子の構造解析や装置開発に従事してきました。研究当初はまだクライオ電子顕微鏡を所有している研究室が世界的にも少なく、国内外の多くの研究者から依頼を受けてきました。メインテーマはべん毛モーターの構造解析でしたが、それ以上に多くの試料を観察する機会を頂きました。現在クライオ電子顕微鏡は完全に構造解析としての地位を確立し、黎明期を見てきた研究者として嬉しい限りです。これからも布教活動を進めていきたいと思っています。

BINDSで支援してみたいこと

蛋白質研究所ではX線結晶構造解析、NMR、クライオ電子顕微鏡(単粒子解析、トモグラフィー、microED)、データベースのスペシャリストが揃っており、それぞれの専門性を活かして支援を行っています。蛋白研内では相互に情報交換することにより、例えば自分のフィールドで対応できない試料でも解析できる道を探索し、より幅広い試料の解析が可能な環境を実現しています。構造解析を全く知らない研究者の方が、漠然と構造解析をしたいと思って蛋白研に持ち込んだら、適切な手法で構造を解析し、即座に論文に載せられるデータを提供できることが理想です。



課題番号・課題内容
A1-9 生体超分子複合体や膜タンパク質のX線結晶構造解析支援 など

超分子構造解析学研究室・教授
なかがわ あつし
中川 敦史 先生
Atsushi Nakagawa

名古屋大学で坂部知平先生、大阪大学大学院で安岡則武先生にX線結晶学を学ぶ。博士課程中退後、KEK-PF、北大理学研究科を経て1999年より蛋白研にて超分子複合体などをターゲットに放射光を利用した構造生物学研究とX線結晶解析の方法論の開発を進めています。



課題番号・課題内容
A1-13 蛋白研NMR解析包括支援

高磁場NMR分光学研究室・准教授
みやのいり ようへい
宮ノ入 洋平 先生
Yohei Miyanoi

横浜国立大学で片平正人先生に溶液NMR分光学を学ぶ。横浜市大、香港科大、名古屋大を経て2017年より現職。蛋白研にて、独自の安定同位体標識技術や新しいNMR測定法を駆使して、高分子量蛋白質の構造動態解析法や創薬NMR法の開発を進めています。



課題番号・課題内容
A1-9 生体超分子複合体や膜タンパク質のX線結晶構造解析支援 など

超分子構造解析学研究室・准教授
やました えいき
山下 栄樹 先生
Eiki Yamashita

徳島大学・大阪大学で月原富武先生にX線結晶学を学ぶ。阪大蛋白研チームラインの立ち上げ時から関わり、主に膜タンパク質や超分子複合体のX線結晶構造解析を進めています。



たんぱくんときみちゃん

筑波大学 生存ダイナミクス研究センター



量子情報生命科学研究センター 教授
いwasaki けんじ
岩崎 憲治 先生
Kenji Iwasaki

課題番号・課題内容
A1-19 筑波大タンパク質クライオ電子顕微鏡構造解析支援

1992年京都大学理学部卒、1994年京都大学大学院修士課程修了、1998年大阪大学大学院博士後期課程修了。現在は、あらゆる手法を組み合わせて、天然変性タンパク質が引き起こす希少がんに対する創薬研究を推進。

核内のタンパク質の多くは天然変性タンパク質であり、しかも遺伝子発現のための非常に複雑なイベントが起きています。時には染色体転座が起こり、健康な体には存在しない遺伝子が作られることもあります。そのような難しいターゲットにありとあらゆる手法を駆使して挑み、特に滑膜肉腫発生のメカニズム解明、創薬に挑んでいます。そのような中で筑波大グループは、原田彩佳氏、安達成彦氏を中心としたクライオ電子顕微鏡チームを柱として、タンパク質の発現精製から、細胞生物学実験まで行っています。量子化学計算のエキスパートである藤木涼氏も加わり、「化学」の視点での研究にまで深掘りします。4年生から配属される学生は総勢15人であり、7人のファカルティスタッフとともに人材育成に取り組んでいます。



課題番号・課題内容
A1-19 筑波大タンパク質クライオ電子顕微鏡構造解析支援

准教授
あだち なるひこ
安達 成彦 先生
ADACHI NARUHIKO

早大理工物理 石渡研究室にてアクチンが滑走する動画を見て感動。東大分生研 堀越研究室にて転写の構造/機構/進化について学び、KEK構造生物 千田研究室にて構造生物学を学ぶ。自身の研究テーマは遺伝子制御(転写)。KEKではクライオ電顕 単粒子解析とmicroEDを立ち上げ、筑波大ではmicroEDを立ち上げました。

microEDに関するBINDS支援(担当:安達)

筑波大では2023年1月から、KEK千田グループ、阪大難波グループ、阪大栗栖グループ、東大吉川グループなどにご協力いただき、overnightで200-300コの結晶から回折データを連続測定可能なシステムを立ち上げました。現在は主に低分子に関するmicroED実験を行っており、できる限り多くの方々がmicroED実験を利用できるよう、実験的なハードルを下げることを試んでいます。ユーザーの方々を持ち込む多種多様なサンプルを測定することでケーススタディーを積み重ね、Grid-prep・測定・解析に関する経験値を上げ、それをユーザーの皆様へ還元できるようベストを尽くします！



課題番号・課題内容
A1-19 筑波大タンパク質クライオ電子顕微鏡構造解析支援

助教
はらだ あやか
原田 彩佳 先生
Ayaka Harada

2016年総合研究大学院大学高エネルギー加速器科学研究科博士後期課程修了、2021年より現職。KEK 構造生物学研究センターにてX線結晶構造解析を学び、現職ではcryo-EM 単粒子解析施設の立ち上げを行いました。

JEOL社製JEM3300 (CRYO ARM 300II)を用いた単粒子解析だけではなく、X線結晶構造手法も組み合わせて支援を行っています。また、必要な場合には、タンパク質の発現・精製についても助言や支援等を行っています。2021年度に稼働を開始し、まだ3年目の若い施設ではありますが、気軽に相談できるような施設運営を心がけ申請者のみなさんの研究をサポートするべく頑張っています！

横浜市立大学 生命医科学研究科



課題番号・課題内容
A1-14 核内現象を中心としたNMRスクリーニングと相互作用解析支援

名誉教授・特任教授
にしむら よしふみ
西村 善文 先生
Yoshifumi NISHIMURA

東京大学薬学博士、助手助教授、横浜市立大学教授、生命医科学研究科長、広島大学副学長統合生命科学研究科長。現代小説や評論やゲノム・AI・脳神経関連のノンフィクションや源氏物語等古典小説や古典日記等を乱読している。

・一貫してセントラルドグマに関連する DNA/RNAや転写/染色体関連タンパク質の構造を分光法(NMR等)で解析してきた。
・エピゲノムに関連するユークロマチンとヘテロクロマチンの形成を構造還元的に解析したい。
・通常の溶液NMR測定に加えてスクリーニングやLC-NMR等で高感度測定が可能なので是非活用して下さい。
・エピゲノム関連創薬でクロマチンの天然変性領域のNMR構造解析が今後ますます重要になるだろう。



課題番号・課題内容
A1-14 核内現象を中心としたNMRスクリーニングと相互作用解析支援

特任助教
くりた じゅんいち
栗田 順一 先生
Jun-ichi KURITA

パリアン・テクノロジーズ・ジャパンリミテッド、アジレントテクノロジー。とあるオンラインゲームにログイン累計時間1000日以上(若干の褒落ちを含む)を誇る生粋のゲーマー。

・NMRメーカーで過ごした日々は、特に高速測定法の研究に夢中になっていました。今ではNMRがもたらす可能性、特にタンパク質とリガンドの相互作用を明らかにする新しい方法論に興味をもっています。
・疑問があれば、どんなことでも構いません。私たちにできることがあれば喜んで支援しますし、難しい挑戦でも一緒に頭を悩ませることが出来ます。
・AIとNMRの組み合わせが、私たちの想像を超えた世界を開く日が来ることを心から期待し、それは支援することを通じて到達すると考えています。

課題番号・課題内容
A1-21 微結晶のMicroED による構造解析支援 など



蛋白質結晶学研究室・教授
くりす げんじ
栗栖 源嗣 先生
Genji Kurisu

大阪大学で結晶学を学び、阪大蛋白研、Purdue大、東大教養を経て2009年から現職。2017年からPDBjの代表を務める。MicroEDおよびデータ科学で蛋白研らしさを出したいと思い奮闘中。



機能構造計測学研究室・准教授
まつき よう
松木 陽 先生
Yoh Matsuki

阪大蛋白研で固体NMRの方法論、マサチューセッツ工科大で装置づくりを習う。蛋白研助教を経て2018年から准教授。膜蛋白質や蛋白質凝集の構造をヒト細胞内で直接見る、に挑戦中。スピン超偏極固体NMRをバイオ、化学、材料研究に応用。好物は露文学、仏文学、言語学・記号論、グスタフ・マラー、ヴィンブル・オラフソン。

課題番号・課題内容
A1-15 重水素化など安定同位体標識を駆使した超高分子量蛋白質のNMR相互作用解析



教授
いけがみ たかひさ
池上 貴久 先生
Takahisa IKEGAMI

日立製作所、奈良先端科学技術大学院助手、マックスプランク研究所、大阪大学准教授、横浜市立大学教授。ある構造生物学専門のイギリス人に勧められ、硬めのパン、バター、ミルクティーを毎日楽しんでいる。

・蛋白質の構造やダイナミクス、相互作用をNMRで解析してきました。
・NMRのポテンシャルを最大限に引き上げる、皆が驚くような方法論を考案したいです。
・あまり知られていないような種類のNMRスペクトルを必要とする実験を支援したいです。
・鍵と鍵穴の関係を超え、遷移的で動的な、わずかな相互作用の例がたくさん発見され、それが創薬にも応用されることを期待しています。