

# X線自由電子レーザー計画

「利用推進研究」に関する補足資料

## 2. 利用推進研究

各利用推進研究は、硬X線自由電子レーザーの特徴である、コヒーレンス性、フェムト秒時間分解能、大パルス強度のうち、どの特徴を利用するのか？

# 利用推進研究における研究開発実施課題(1/3)

## 【基盤・その他】

採択年度	研究課題名	研究代表者 (中核機関)	利用する XFELの特徴	進捗状況
H18	FEL高分解能光電子イメージング装置の開発	鈴木 俊法 (理研)	フェムト秒時間分解能	フェムト秒レーザーとFELのポンププローブ実験を目標として、高分解能画像観測のアルゴリズムを開発するとともに、その実装に着手した
H18	フェムト秒精度タイミング信号伝達・計測技術開発	玉作 賢治 (理研)	フェムト秒時間分解能 利用技術開発	フェムト秒精度タイミング伝達装置のシステム評価を行うとともに、フェムト秒精度タイミング計測装置の改良を行った
H18	K・Bミラー光学系によるXFELナノ集光システムの開発	山内 和人 (阪大)	大強度、コヒーレント光 の利用	XFELの高制度な集光を実現するミラー光学システムを構築するため、X線吸収の少ないSi等を反射面とする全反射ミラーを作製した
H18	コヒーレント散乱による材料科学現象可視化のための基盤技術開発	松原 英一郎 (京大)	コヒーレント光の利用	材料中の相変態ダイナミクスのイメージングを速やかに行うための超高真空対応反射配置CXDM装置の開発を行った
H18	高エネルギー密度物性を利用したX線光学研究	米田 仁紀 (電通大)	大強度光の利用	「低温ホロー原子固体」を利用した物理モデルを構築し、深紫外レーザーポンプによる計測で、金属の固体-プラズマ中間状態での特異な状態をタングステンで観測した
H19	非線形X線ラマン分光法の開拓	初井 宇記 (理研)	大強度光の利用	非線形X線ラマン分光法の実験手法の開発と原理検証を行うため、回折格子と分光器を開発した
H19	生体分子の立体構造決定手法の開発に向けた理論基盤の構築	郷 信広 (JAEA)	大強度光の利用	多電子・イオン・分子のダイナミクスについて、異なるサイズ・時間におけるシミュレーションを行い、回折像から立体構造を決定する理論の構築を行った

# 利用推進研究における研究開発実施課題(2/3)

【ナノ】

採択年度	研究課題名	研究代表者 (中核機関)	利用する XFELの特徴	進捗状況
H18	フェムト秒時間分解顕微鏡の構築とMEM電子分布解析の高度化	守友 浩 (筑波大)	フェムト秒時間分解能の利用	試料をフェムト秒単位で監視する分光学的手法を用いた顕微鏡を作成するため、鏡筒を作製し、空間・時間制御等を行った
H18	時間分解X線回折によるガス吸着ダイナミクスの解明	北川 進 (京大)	フェムト秒時間分解能の利用	多孔性金属錯体のナノ細孔へのガス吸着現象をガス分子とナノ細孔の相互作用の観点から解明するため、SPring-8で予備的に回折実験を行った
H18	XFEL光による分子・クラスターの構造とダイナミクス	山内 薫 (東大)	大強度の利用	プロトタイプ機を用いた初めての利用実験成果として、窒素分子における多光子吸収過程を観測した
H18	極小デバイス磁化挙動解析のための回折スペックル計測技術の開発	角田 匡清 (東北大)	コヒーレント光の利用	ブラッグ反射配置での回折磁気スペックル計測による微小磁性体の静的・動的磁化挙動解析のための準備実験をSPring-8で行った
H19	FEL励起反応追跡のための電子・イオン運動量多重計測	上田 潔 (東北大)	大強度の利用	原子・分子クラスターに照射した際に起こる様々な現象を追跡するため、電子運動量多重計測装置を試作し、プロトタイプ機を用いて検証した
H19	超短パルスX線を用いた超高密度状態と相転移ダイナミクスの研究	中村 一隆 (東工大)	フェムト秒利用技術	パルスレーザー励起によって発生する原子・分子のダイナミクスを計測するためのフェムト秒時間分解X線回折実験装置を試作した
H19	FEL多元分光を用いたナノ構造体の電荷移動ダイナミクス	八尾 誠 (京大)	大強度の利用	物質内でのエネルギーおよび電荷移動のダイナミクスを調べるため、クラスター作製装置を製作した

# 利用推進研究における研究開発実施課題(3/3)

【ライフ】

採択年度	分野	研究課題名	研究代表者 (中核機関)	利用する XFELの特徴	進捗状況
H18	ライフ	癌細胞の転写関連タンパク質の網羅的マップ構築と臨床応用	照井 康仁 (癌研究会)	コヒーレント光利用 のための技術開発	ガン細胞における転写関連タンパク質の動態を網羅的に把握するため、各種転写関連タンパク質に関連するタンパク質をプラチナ分子等を用いて蛍光した
H19	ライフ	生体単粒子解析用クライオ試料固定照射装置の開発	中迫 雅由 (慶大)	コヒーレント光利用 のための技術開発	非結晶物体の三次元トモグラフィーによりサブμmからnm分解能で立体構造解析するためのクライオ試料固定型照射装置を開発した
H19	ライフ	蛋白質単粒子解析用液体・分子ビーム生成装置の開発	中嶋 敦 (慶大)	コヒーレント光利用 のための技術開発	タンパク質溶液試料から微細な液体ビームを生成し、XFELパルスと同期させて、照射野に射出することが可能な装置を開発した
H19	ライフ	広範な生体試料に対応したターゲット・デリバリーシステムの開発	岩本 裕之 (JASRI)	コヒーレント光利用 のための技術開発	試料をビーム位置に固定する「コンテナ法」に基づき、光学顕微鏡下での座標決定からビーム位置での試料の定位配向を可能とするシステム等を開発した