

KEK物質構造科学研究所

フォトンファクトリーの現状と物質生命科学

Research Activities using Synchrotron Radiation at the Photon Factory, IMSS, KEK



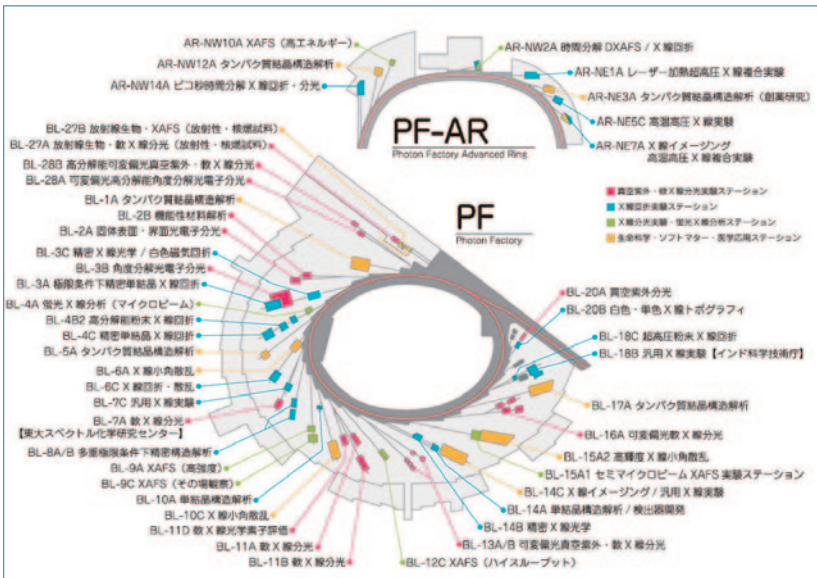
<https://www2.kek.jp/imss/pf/>

フォトンファクトリーはKEKつくばキャンパスにある放射光施設である。特徴ある2つの光源加速器（PF, PF-AR）を持ち、5eV~100keVの光（紫外線~X線）が利用できる。年間約3000人の研究者に利用され、多くの成果が創出されている。

フォトンファクトリーの概要および利用制度

Outline of the Photon Factory

フォトンファクトリーのビームライン



学術利用	共同利用	大学、研究機関（科研費申請資格を持つ機関であれば企業でも可）の研究者が申請できる学術目的の利用制度。採択された課題は無償で施設を利用できる。一般型（G型）、初心者・予備実験型（P型）、緊急型（U型）、特別型（S1, S2型）、大学院生奨励課題（T型）のカテゴリーがある。
優先施設利用	国または国が所管する機関のプロジェクト（科研費を含む）の研究課題実施のために、有償で施設を優先的に利用できる。	
共同研究	民間企業等とKEKの研究者の共同研究。	
産業利用	施設利用 施設の有償利用。成果を非公開とすることができる。	
試行施設利用	放射光利用が初めてのユーザー対象の施設利用。	



BL-19（建設中）走査型透過X線顕微鏡（STXM）を常設し、イノベーション創出、地球惑星科学などに貢献。



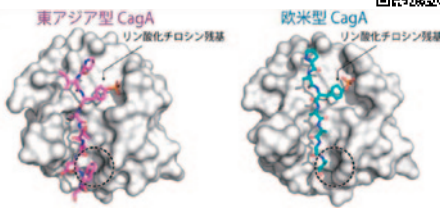
BL-17 高輝度光と集光光学系により微小結晶のタンパク質結晶構造解析が可能。

フォトンファクトリーで行われた物質・生命科学研究

Research Highlights of the Photon Factory

日本人胃がん多発の鍵となるピロリ菌CagA

畠山 昌則（東大）、千田 俊哉、千田 美紀（KEK）他
ピロリ菌のタンパク質CagAはヒトの胃がん発症の原因と考えられている。X線結晶構造解析により、東アジアのピロリ菌とその他の地域のピロリ菌のCagAの一ヶ所のアミノ酸残基の違いがヒトのタンパク質との結合の強さに関わることが明らかになった。東アジアに胃がんが多発する原因が分子レベルで明らかになった。



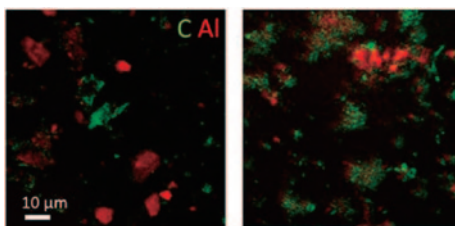
東アジア型CagAでは、リン酸化チロシン残基から5残基下流のフェニルアラニンの側鎖（ベンゼン環）がくぼみにはまり込み、結合が安定化。

放射性セシウムの環境中での挙動を解明

高橋 嘉夫（東大）、武市 泰勇、小野 寛太（KEK）他
チェルノブイリと福島放射性セシウムの水溶性の違いのメカニズムを走査型X線顕微鏡（STXM）による河川の懸濁粒子観測で明らかにした。チェルノブイリでは粘土鉱物と腐植物質の分布が相関しており、両者が安定な複合体を形成することにより放射性セシウムの粘土への吸着が阻害され高い水溶性を示すことが示唆された。



東京大学のサイトにリンクします

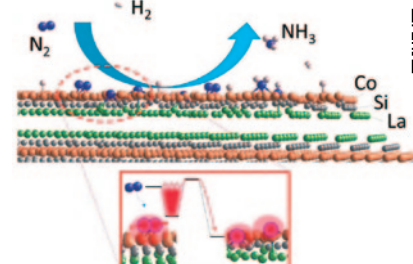


STXMで観測したC（有機物、緑）とAl（鉱物、赤）の分布。

温和な条件下でのアンモニア合成新触媒

細野 秀雄、北野 政明（東工大）、阿部 仁（KEK）他

現状では高温・高圧を必要とするアンモニア合成の、より温和な条件下での実現を目指し、窒素分子が持つ強い三重結合の開裂のために電子を供与する「エレクトライド」を鍵とした触媒設計により、貴金属を含まない新たな触媒LaCoSiの開発に成功した。放射光X線吸収分光（XAFS）により高活性の鍵となるLaからCoへの電子供与が明らかになった。



窒素分子（青）がLaCoSi表面に吸着されると励起状態（赤）になり、開裂のためのエネルギー障壁を越える。

