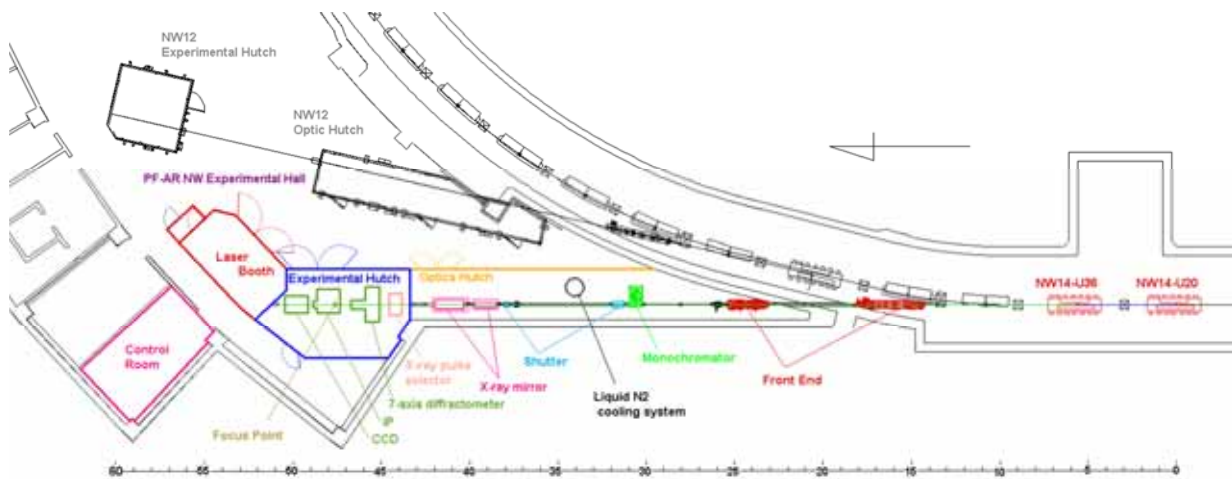


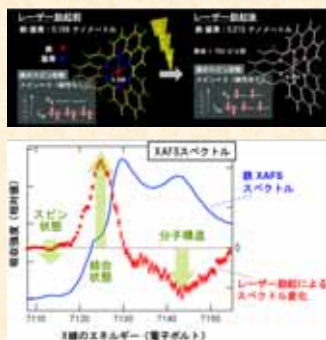
物質・生命科学における実時間構造ダイナミクス研究

PF-ARのビームラインNW14Aでは、物質科学・生命科学分野における「実時間構造ダイナミクス研究」を共通のテーマとして、単結晶、粉末結晶、溶液、タンパク質結晶など、様々な試料への時間分解放射光X線測定法の適用を目指しています。これまでの研究成果について報告します。(NW14Aは、2009年4月より共同利用実験ビームラインとして運用されています。)



溶液中の金属錯体の光反応に伴うピコ秒オーダーの錯体構造変化を時間分解XAFS法で観測

鉄(II)トリスフェナントロリン錯体の光誘起スピン転移に伴うスピン状態および構造変化の測定に成功しました。今後は様々な金属錯体溶液、薄膜、粉末結晶などの試料への適用を目指しています。



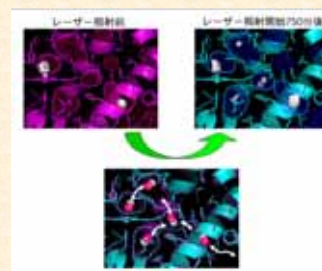
時間分解XAFS法の測定条件
X線エネルギー範囲: 4-25 keV
繰り返し周波数: 1kHz
励起レーザー波長範囲: 400-800 nm
試料濃度: 10-50 mM
試料形状: 溶液ジェット(膜厚300 μm)

Direct Probing of Spin State Dynamics Coupled with Electronic and Structural Modifications by Picosecond Time-Resolved XAFS
Shunzuke Nozawa,^{1,2,3} Takashi Ito,⁴ Matthew Chester,^{4,5} Kohei Ichihara,^{6,7} Ayano Tomita,⁸ Hayato Fuji,⁹ Shin-ichi Adachi,⁷ and Shinya Koikebae¹⁰
¹ERFEL, Japan Science and Technology Agency, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ²Center for Synchrotron Radiation, 2-2-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ³High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, and ⁴Institute for Materials and Chemical Process, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan

参考文献
Nozawa et al.
J. Am. Chem. Soc.
132, 61-63 (2010)

タンパク質分子の光反応に伴う小分子移動過程を時間分解結晶構造解析法で可視化

ミオグロビン分子中を一酸化炭素分子が移動する過程の可視化に成功しました。今後はより複雑な光反応性タンパク質へ試料への適用を目指しています。



時間分解結晶構造解析の測定条件
X線エネルギー範囲: 15-18 keV
繰り返し周波数: 794 kHz
励起レーザー波長: 532 nm
試料形状: 単結晶(板状)

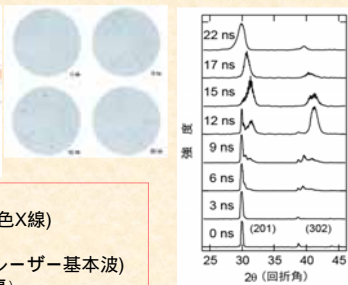
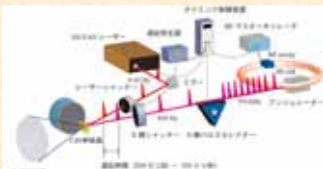
Visualizing breathing motion of internal cavities in concert with ligand migration in myoglobin

Ayano Tomita¹, Takashi Ito², Kohei Ichihara³, Shunzuke Nozawa⁴, Hayato Fuji⁵, Matthew Chester⁶, Hayato Fuji⁷, Shin-ichi Adachi⁸, Takashi Ito⁹, Kohei Ichihara¹⁰, Shinya Koikebae¹¹, and Shinya Koikebae¹²
¹Department of Molecular Science, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba, Ibaraki 305-8565, Japan, ²ERFEL, Japan Science and Technology Agency, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ³Center for Synchrotron Radiation, 2-2-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁴High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁵Institute for Materials and Chemical Process, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁶Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA, ⁷Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA, ⁸Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA, ⁹Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA, ¹⁰Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA, ¹¹Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA, ¹²Department of Chemistry, University of Michigan, 440 Chemistry Building, 48106-1000, Ann Arbor, Michigan, USA

参考文献
Tomita et al.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA
106, 2612 (2009)

衝撃圧縮による単結晶の破壊過程をシングルショット時間分解ラウエ回折法で観測

レーザー衝撃圧縮に伴うCdS単結晶のナノ秒オーダーの破壊過程の測定に成功しました。今後は粉末結晶や非晶質など様々な試料への適用を目指しています。



時間分解ラウエ回折法の測定条件
X線エネルギー範囲: 13-18 keV (白色X線)
繰り返し周波数: シングルショット
励起レーザー波長: 1064 nm (YAGレーザー基本波)
試料形状: 単結晶ウエファー50 μm厚

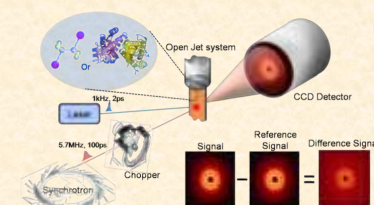
Shock-induced lattice deformation of CdS single crystal by nanosecond time-resolved Laue diffraction

Kohei Ichihara¹ and Shin-ichi Adachi²
¹High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan
²Center for Synchrotron Radiation, 2-2-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan
Shunzuke Nozawa,³ Takashi Ito,⁴ Kohei Ichihara,⁵ Hayato Fuji,⁶ Shin-ichi Adachi,⁷ and Shinya Koikebae⁸
¹ERFEL, Japan Science and Technology Agency, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ²Center for Synchrotron Radiation, 2-2-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ³High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁴Institute for Materials and Chemical Process, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁵Center for Synchrotron Radiation, 2-2-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁶High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁷Center for Synchrotron Radiation, 2-2-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan, ⁸Institute for Materials and Chemical Process, 1-1 (Okazaki, Sakai) 805-0851, Japan

参考文献
Ichihyanagi et al.
Appl. Phys. Lett.
91, 231918 (2007)

溶液中の光反応に伴う分子構造変化を時間分解溶液散乱法で観測

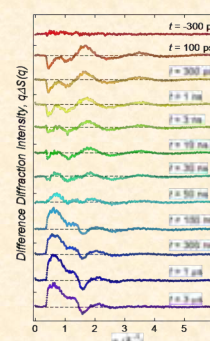
水溶液中のヨウ素イオン(I₃⁻)が光励起により解離・再結合する光反応に伴う分子構造変化の測定に成功しました。今後は金属錯体溶液やタンパク質溶液など様々な溶液試料への適用を目指しています。



時間分解溶液散乱法の測定条件
X線エネルギー範囲: 15-18 keV (白色5%b.w.)
繰り返し周波数: 10 Hz - 1 kHz
励起レーザー波長: 400-800 nm
試料形状: 溶液ジェット(膜厚300 μm)

100 ps time-resolved solution scattering utilizing a wide-bandwidth X-ray beam from multilayer optics

K. Ichihyanagi¹, T. Ito², S. Nozawa³, K. H. Kim⁴, J. H. Lee⁵, F. Chen⁶, A. Sano⁷, H. Ichihara⁸, S. Adachi⁹, H. Fuji¹⁰, and S. Koikebae¹¹



参考文献
Ichihyanagi et al.
J. Synchrotron Rad.
16, 391-394 (2009)