

KEKフotonファクトリーにおける放射光利用

Applications of Synchrotron Radiation at the Photon Factory, KEK

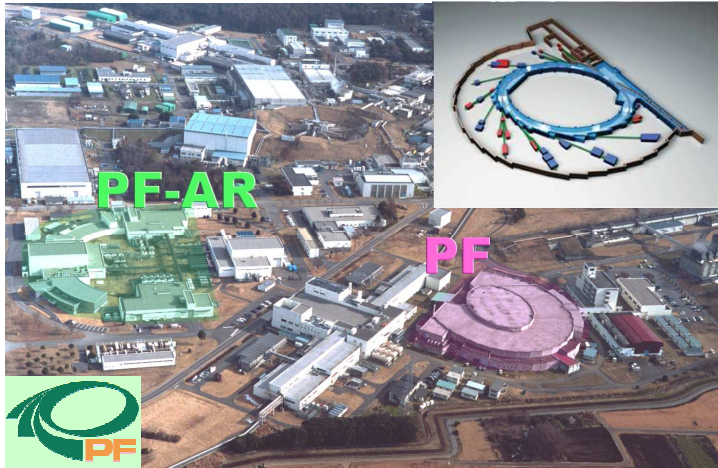
概要 Outline

フotonファクトリー(PF)が培ってきた放射光による材料評価・解析技術を、エネルギー・情報通信・環境・創薬等の産業界における企業の研究開発に活用していただくことができます。先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業、光ビームプラットフォームなどの枠組みも用意されています。

The Photon Factory (PF) is an accelerator-based light source facility, as a part of the High Energy Accelerator Research Organization (KEK), Japan. The Photon Factory supplies brilliant X-rays and VUV light, which provide the means to understand the function of materials and life.

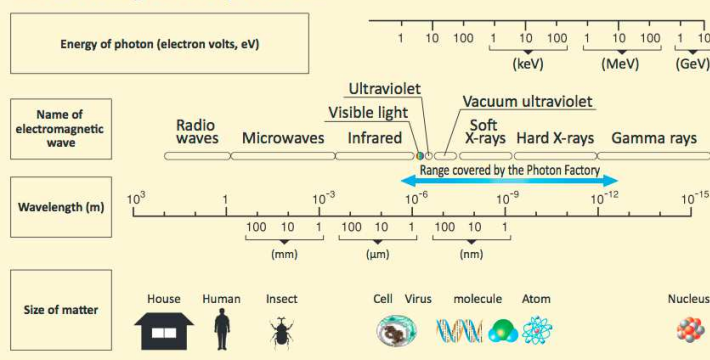
KEKフotonファクトリーにおける放射光の特性とその利用手法

The properties of light from the Photon Factory



- PF: 2.5 GeV ring
- PF-AR: 6.5 GeV ring operating the single-bunch mode

Electromagnetic Spectrum



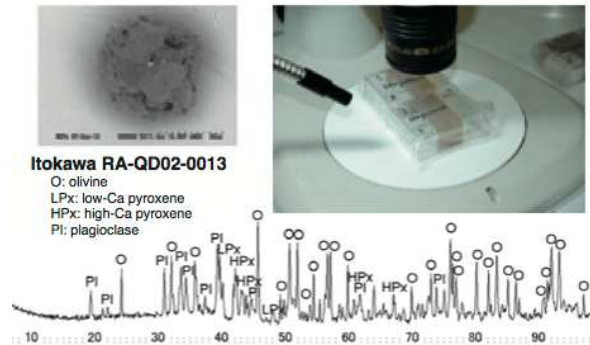
放射光とは？

- 波長の短い(エネルギーの高い)光である極紫外線や軟X線、X線は、物質のナノスケールの姿、すなわち、原子がどのように並んでいるか、電子がどのように運動しているか、などを捉えることができる。
- 指向性が高い明るい光(高輝度)であり、微小な試料でも精度良く測定することが可能。
- 偏光性、パルス性などの特性を持ち、分子の方向性や結合状態を調べたり、物質の変化する様子を捉える研究にも威力を発揮。
- X線吸収分光(XAFS)、軟X線XAFS、蛍光X線分析、X線イメージング、光電子分光、粉末X線回折、X線小角散乱、タンパク質構造解析など。
- A continuous spectrum from ultraviolet to X-rays, allowing an energy-tunable light source
- Highly collimated light
- Highly polarized light
- Pulsed light with the pulse widths about 100 picoseconds
- XAFS, X-ray fluorescence analysis, X-ray imaging, Photoemission spectroscopy, X-ray powder diffraction, X-ray small angle scattering, Protein crystallography

放射光X線回折分析: X-ray diffraction analysis

放射光技術で解明した小惑星イトカワ形成の歴史
(東北大学、KEK)

Analysis of asteroid Itokawa particles brought by Hayabusa



Microscopic view (upper left) and X-ray diffraction pattern (lower) of dust particle from asteroid Itokawa / T. Nakamura *et al.*, *Science*, **333**, 1113 (2011). The early history of the small asteroid "Itokawa" has tiny granular samples brought back to the Earth by Itokawa is similar in mineral composition to chondrite primitive material in the solar system.

- X線回折により微粒子(100ミクロン程度)の構成鉱物の情報を得ることに成功
- 小惑星イトカワが太陽系の最も原始的な物質で構成されていることを示す重要な研究成果

何ができるの？ 最近のKEKプレスリリースなどから

- X線回折: 電子デバイスの製造技術向上に期待～有機半導体表面での構造変化を初観測～(2014/11/10)
- X線小角散乱: 福島の土壌が僅かなセシウムの取り込みにより多量のセシウムを呼び込むメカニズムを解明(2014/10/31)
- タンパク質構造解析: 光合成のしくみ(光合成タンパク質では、一体何が起きているのか)(2014/8/20)
- X線回折: 新構造の酸化物イオン伝導体を発見 中性子と放射光で構造決イオンの流れを可視化～燃料電池やセンサー、電子材料などの高性能化に威力～(2014/5/7)
- X線イメージング: 太陽電池のエネルギー変換効率のカギは分子混合～有機太陽電池材料のナノ構造を解明～(2014/4/17)
- X線回折: チョコレートを美味しくする物理(食感の鍵「油脂の結晶構造」)(2013/2/12)
- XAFS: 家庭用燃料電池の効率向上に寄与する原子が完全に混ざり合った新規合金触媒の開発に初めて成功(2012/9/13)