

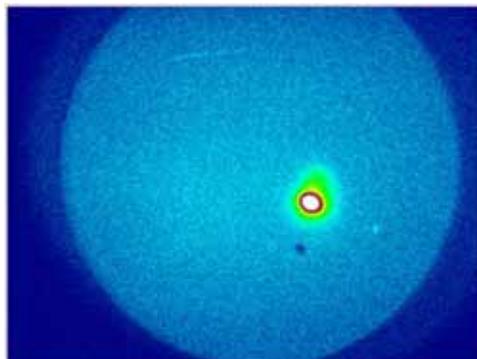
# SACLAの現況

2012年1月23日  
XFEL利用推進戦略会議

理化学研究所播磨研究所

# 光源整備の現状

SACLAレーザー発振:平成23年6月7日 0.12 nm



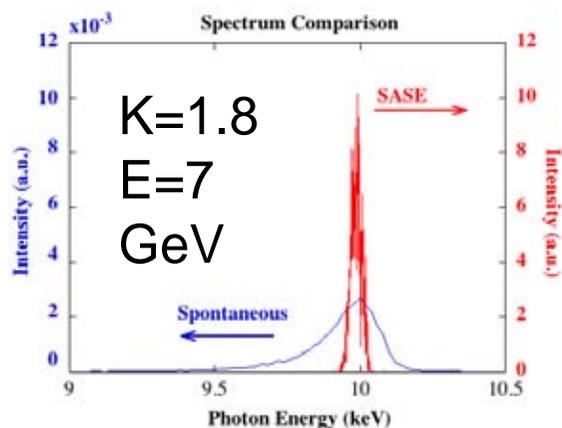
6月10日 0.10 nm ~ 0.16nm

7月13日 0.08 nm

10月28日 0.073 nm, 0.063 nm

11月9日 0.225 nm

現時点で、0.063 nm ~ 0.225 nm  
の広い波長領域をカバー



パルス幅: ~ 10 フェムト秒

最大ピークパワー: 10 GW以上

強度変動: ~ 18 %

最大パルスエネルギー: 500  $\mu$ J 以上

# 利用装置整備の現状

平成23年10月～平成24年2月の間に、XFEL利用推進研究課題で開発してきた計測装置のテスト運転を行うとともに、理研内部でもこれらと相補的な利用装置の整備が進められており、平成24年3月の供用運転開始に向けた必要な準備を進めている。

## 【利用装置提案課題】

26課題： XFEL利用推進研究課題で開発された装置の共用化、XFEL利用推進研究課題以外で開発された装置の改装、新規提案課題 他

### AMO計測装置

- ・ 原子・分子・クラスターとX線レーザーの相互作用

### イメージング計測装置

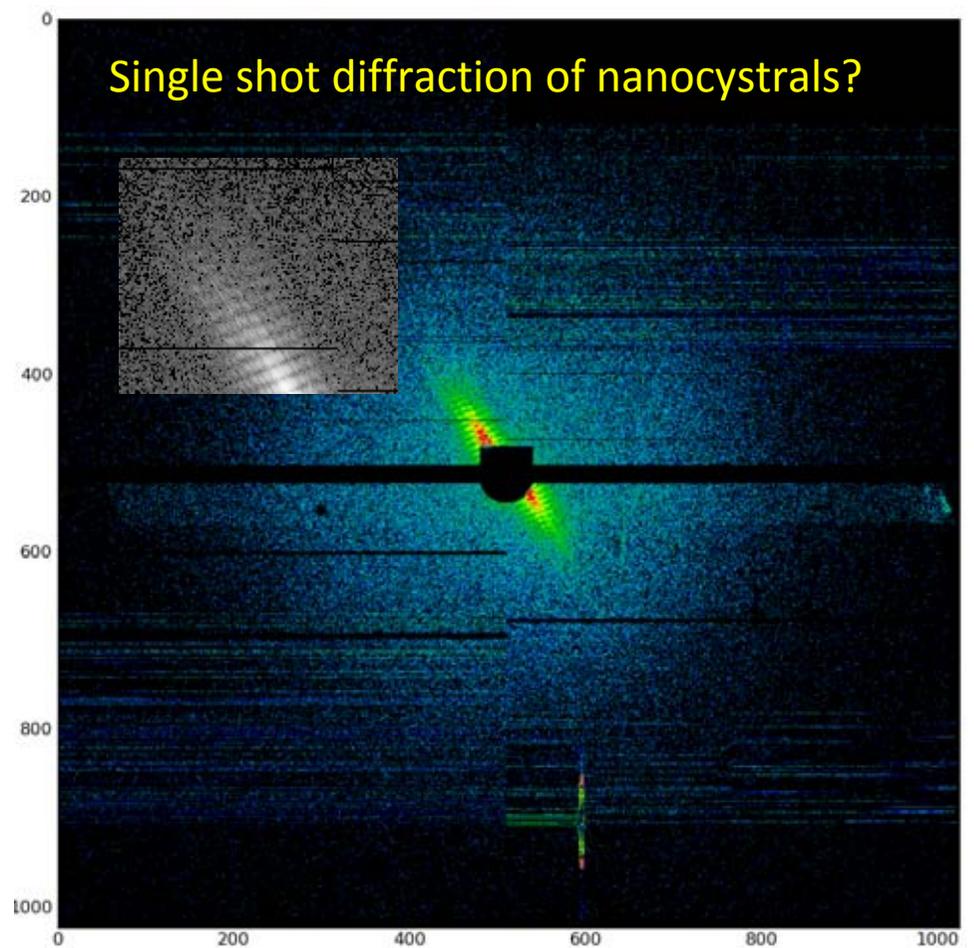
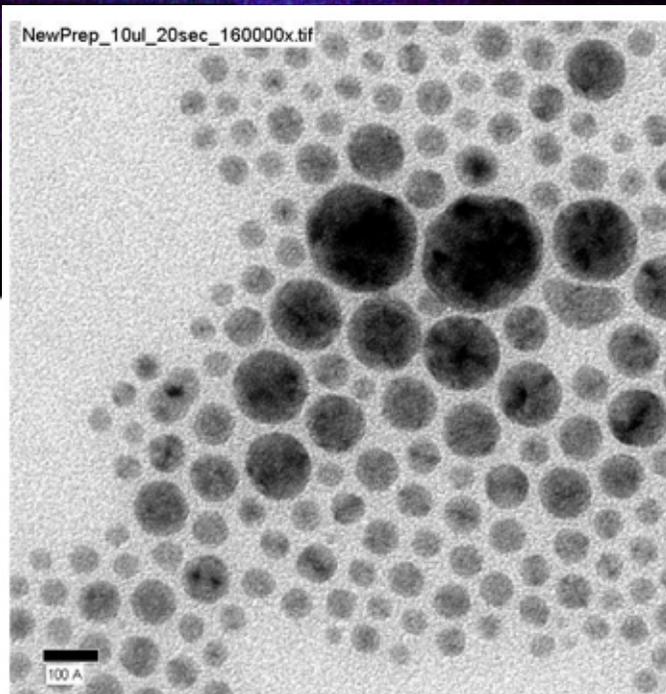
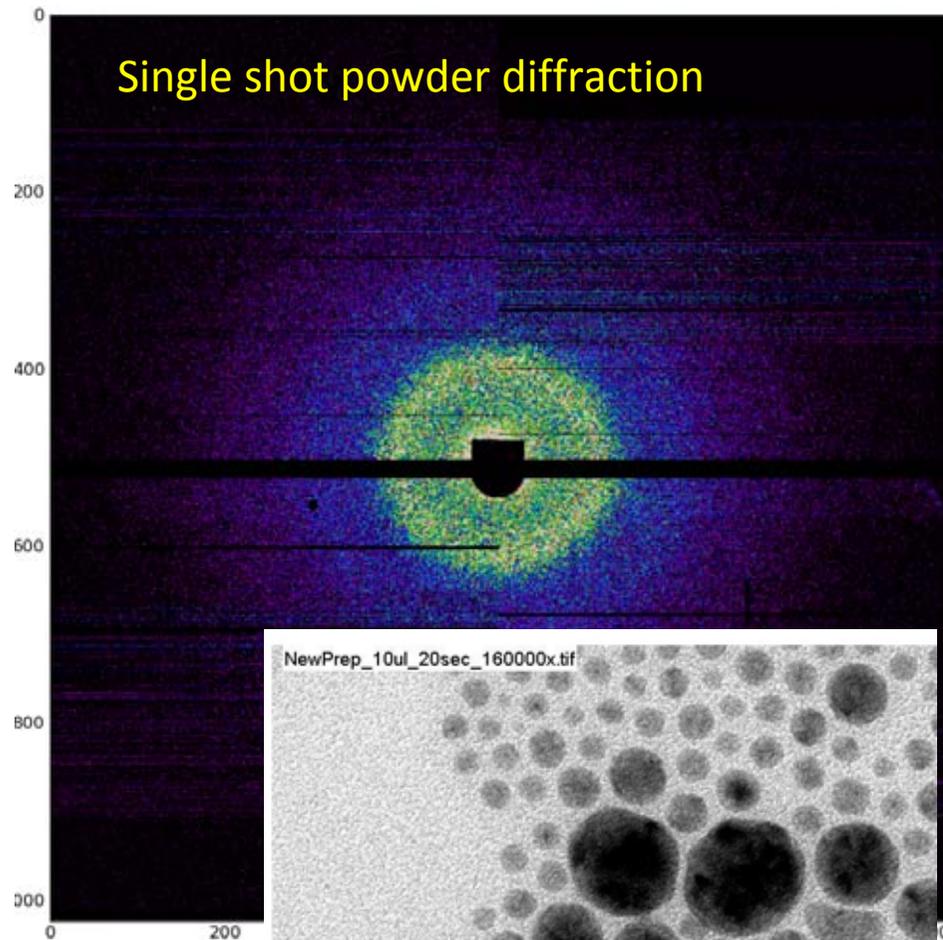
- ・ 細胞、ウイルス、タンパク分子の原子分解能イメージング

### ポンププローブ計測装置

- ・ 光化学反応

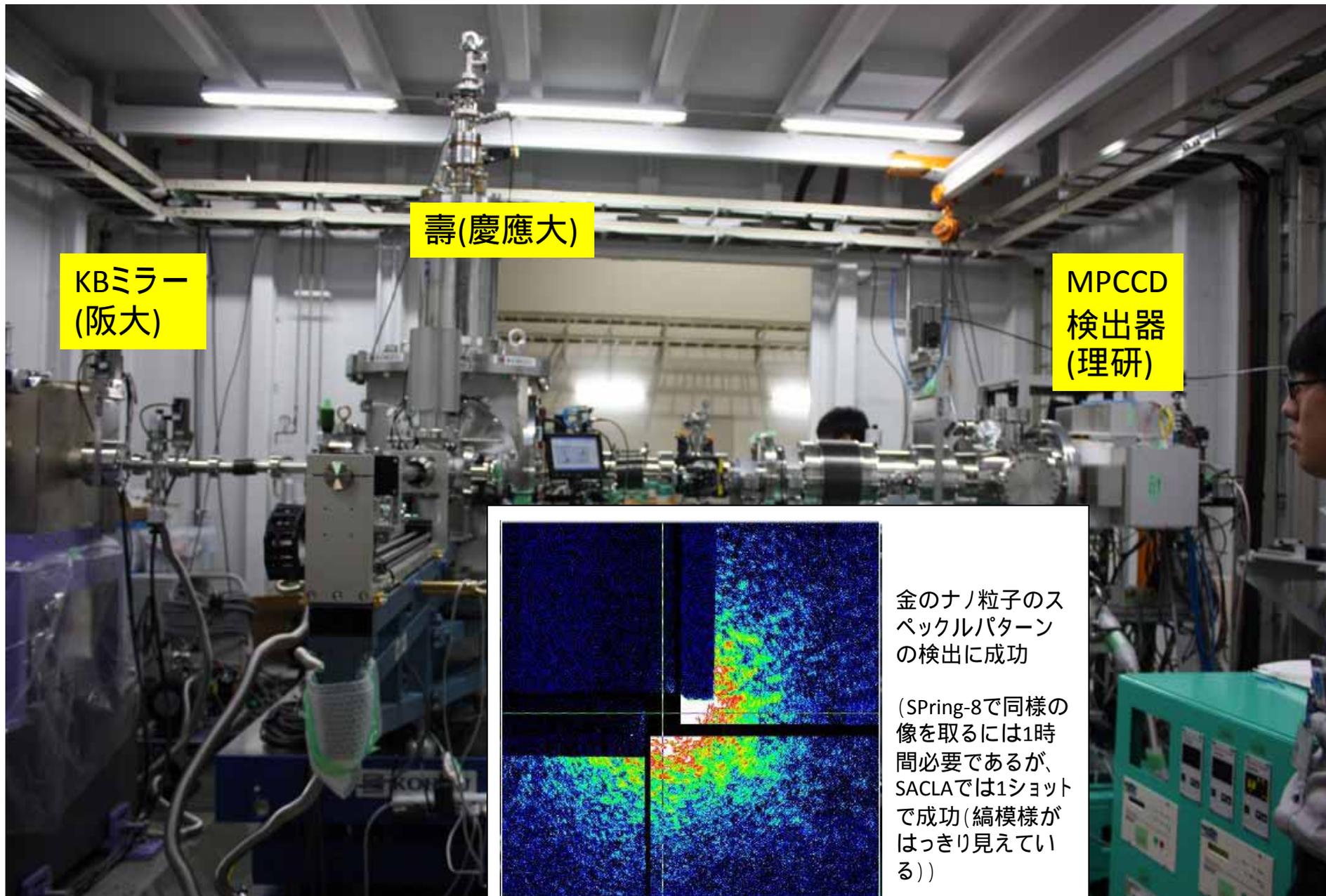
その他、高密度X線集光、XFEL絶対強度測定など

# Single shot imaging of silver nano-particles



XFEL利用推進 装置提案課題  
上田(東北大)、八尾(京大)  
マックスプランク研究所(ドイツ)

# 生体分子単粒子解析装置(XFEL利用推進 装置提案課題)



# 汎用イメージングチャンバー MAXIC (Multiple Application X-ray Imaging Chamber) 装置提案課題

KBミラー (阪大)

MAXIC(理研)

MPCCD 検出器 (理研)

liquid injector

slits: radiation shields

inline microscope

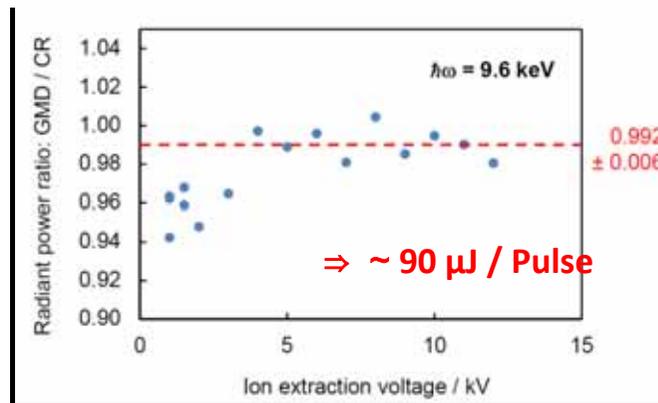
液体ビームにより導入されたナノ粒子の散乱イメージ。1ショットでイメージを取得。

# XFELの特性評価

LCLSでは明らかにならなかったXFELの光特性評価が次々と精密に計測されつつある

## 絶対強度計測

- XFELのピーク強度は非常に高く、従来の検出器では飽和してしまうため定量計測不可。LCLSでは光を直接計らずに、電子ビームのエネルギー損失から間接的に推定しているのみ。
- 理研 (ダイヤモンド箔散乱モニター)・DESY/PTB (GMD ガスモニターディテクター、3極コラボレーション)・産総研 (CR カロリメータ、理研の装置提案課題) がそれぞれ独自に開発した強度モニターをテスト。非常に高い精度で一致。



GMD



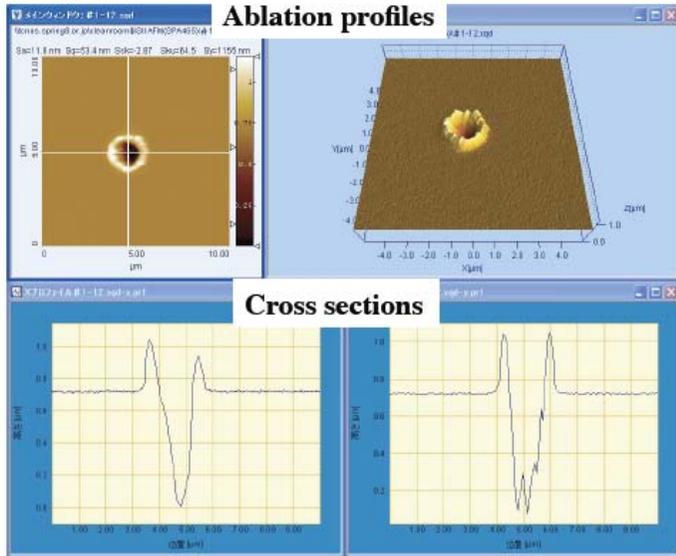
放射計



- GMD (DESY/PTB) : 光学ハッチにインストール済み
- 放射計 (AIST) : 最終調整中

# K-Bミラーによる超高強度X線ビームの生成とアプリケーション

Focused down to 1.1  $\mu\text{m}$  x 0.9  $\mu\text{m}$  (FWHM)



Ablation pattern  
by focused XFEL on  
gold-deposited film

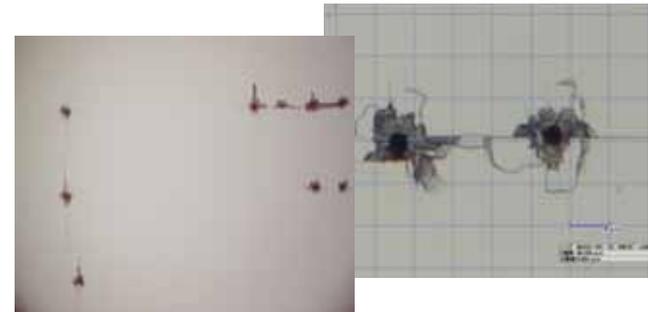
Collaboration with  
Osaka Univ. (Prof.  
Yamauchi) and Univ.  
Tokyo (Prof. Mimura)

山内先生・三村先生 (阪  
大・東大)他

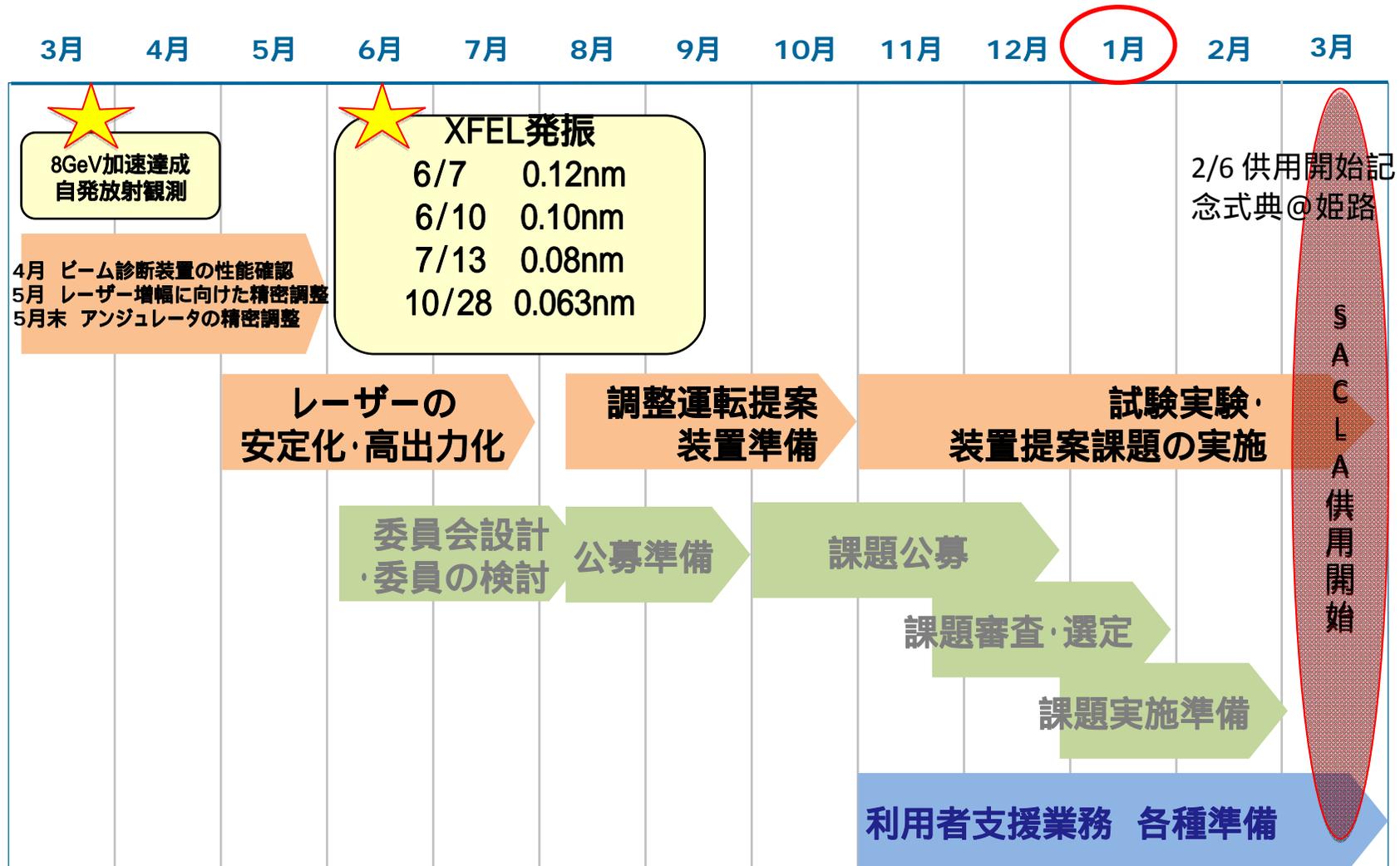
$$\sim 10 \text{ GW}/1 \mu\text{m}^2 = 10^{18} \text{ W}/\text{cm}^2$$

さらに極微集光のためのシステムを開発中

XFEL集光ビームがシリコン基板を破壊



# 今後の予定：供用開始まで



# 供用開始後の予定及び課題

## □ 光源性能の向上

- ・実機でのシーディング技術開発      ユーザー実験に適用。
- ・SCSS試験加速器の実機への移設。

## □ 利用装置の充実

- ・引き続き利用装置の改装や新規開発を実施。

## □ 大量データの対応

- ・テスト実験で明らかになった「膨大なデータ量」の取扱。

## □ 他施設との連携推進

- ・相互利用実験施設の本格稼働。
- ・京コンピュータ等を用いた高速且つ高度な解析。

## □ 米国LCLS

- ・LCLS-IIがスタート(CD-3a(建設開始)のDOE審査通過、予算規模 ~ \$ 400Mと推定)。
- ・LCLSとのデマケ(SACLAではLCLSがやらない課題を実施)。

# 第一回SACLAシンポジウム



- 日時： 2011年12月3日(土) 13:00 ~ 17:00
- 場所： 丸の内MY PLAZA MY PLAZAホール
- 趣旨： X線自由電子レーザー施設SACLAが本年度から供用開始を迎えるにあたり、共用施設としての今後の方向性やその成果を広く周知する。
- 内容： 挨拶、施設者からの報告(田中部門長、石川所長)、立花隆氏からの講演、質疑応答
- 参加者： 276名(一般、研究者、プレス 他)



SACLA (SPring-8 Angstrom Compact free electron LAser)

国家基幹技術として整備してきたX線自由電子レーザー施設「SACLA(さくら)」が完成しました。SACLAの光は、X線とレーザーの性質を合わせ持つ、これまでになく明るく位相のそろった高品質の光です。ナノの世界のほんのわずかな一瞬をストロボ撮影のようにくっきりと映し出し、原子や分子の超高速な動きを観察することが可能となると期待されています。

## プログラム

13:00-13:05	開会挨拶
13:05-13:25	挨拶
13:25-14:05	文部科学省 研究開発局長 倉持 博雄 SACLA施設プロジェクト →レーザー性能高度化への挑戦は続く— 理化学研究所 基礎研究部 放射光科学総合研究センター XFEL研究開発部門 部門長 田中 尚
14:05-14:25	休演
14:25-15:15	SACLAが拓く科学と技術 理化学研究所 基礎研究部 部長 石川 智也
15:15-15:35	休演
15:35-16:25	講演 評論家・ジャーナリスト 立花 隆
16:25-16:55	質疑応答
16:55-17:00	閉会挨拶



評論家・ジャーナリスト 立花隆氏  
評論家・ジャーナリストの立花隆氏が、X線自由電子レーザー施設SACLAに寄せる期待について講演します。皆様のご来場をお待ちしております。

於 丸の内MY PLAZAホール

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-1-1 明治安田生命ビル



【申込方法】  
専用ホームページの申込フォームよりお申し込み下さい。  
お申し込みの際に電話番号を併記して下さい。当日は  
電話番号を受付にご提供ください。電話番号がない場合、  
ご入場やお問い合わせが困難な場合がございます。  
ご不明な点は事務局までお問い合わせ下さい。  
参加費無料 ● 事前登録制(定員300名)

12月3日(土)

13時開始(開場12時30分)～17時終了

こちらのホームページから  
お申し込み下さい。

<http://xfel.riken.jp/symposium/20111028.html>

お問い合わせ先

(株)理化学研究所 基礎研究部 研究開発部企画課  
TEL:0793-58-0999 FAX:0793-58-0999  
Email:sacra-sympo2011@riken.jp



主催：文部科学省/(株)理化学研究所/(財)高輝度光科学研究センター 後援：兵庫県/(財)日本放射線学会/日本加速器学会/日本放射光学会/(財)レーザー学会



# SACLAの現況（まとめ）



- 光源は昨年のX線レーザー発振を経て、短波長化など順調に調整を行っている。
- 利用装置についても3月からの供用開始に向けて装置提案課題を中心に準備が進捗している。
- 今後は諸外国の動向も見ながら、更なる光源性能の向上や利用装置の充実、他機関の連携等を引き続き実施する。