

# ERL推進室報告

2013年5月15日 河田洋

- 1) 放射光コミュニティーの動向と  
ロードマップ評価コメント
- 2) 放射光光源将来計画に関する討論会
- 3) ERL計画推進委員会

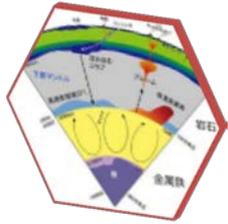
# 放射光コミュニティの動向

- 学会会議マスタープランへの放射光学会の提案書
  - 1) 3GeVクラスの第3世代放射光源を第1優先で実現。
  - 2) その次の段階でX線回折限界放射光源である、ERLもしくはSpring-8IIの実現を目指す。

# 放射光が挑む科学・技術のブレークスルー

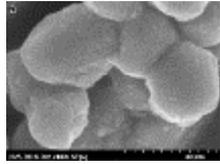
ナノ領域をフェムト秒の動画で見る物質・生命現象

物質/生命  
における  
創発機能  
の解明



## 地球・惑星の理解

- ・地殻形成、地震・火山活動の解明と予測
- ・新地球・惑星物質の探索

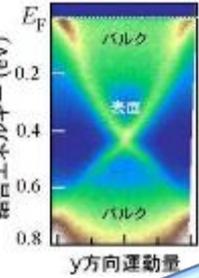
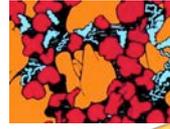
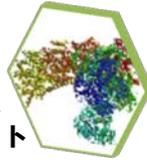


## メソスコピック不均一系

- ・非結晶粒子の構造研究
- ・非周期構造の空間・時間分解イメージング

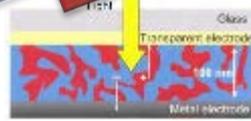
## タンパク質集団の理解

- ・超分子複合体の機能メカニズム解明
- ・生体分子のダイナミクス
- ・合理的創薬：創薬ターゲット蛋白質の構造解析
- ・生命現象の分子レベルでの理解
- ・癌抑制蛋白質の機能解明



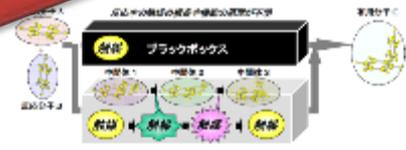
## 電子の集団の理解・制御

- ・電子自由度ダイナミクス
- ・強相関電子系における新量子物質相の発見
- ・次世代メモリー
- ・量子計算機



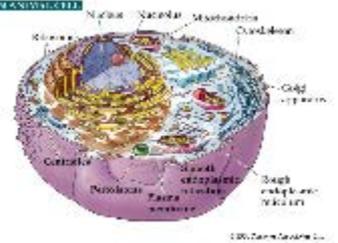
## 機能性物質の探索：熱電・電池・磁石材料

- ・新規太陽電池材料の内部構造と物性探索
- ・磁性材料開発



## 触媒作用の理解

- ・光触媒反応における電子ダイナミクス
- ・人工光合成
- ・不均固体触媒のその場観測



## 細胞機能の予測

- ・細胞機能と階層性の総合的理解
- ・生体内分子イメージング
- ・天然変性蛋白質の理解：真核生物の機能解明

**地球・宇宙**

- ・「はやぶさ」分析
- ・地球内部構造
- ・隕石
- ・地震・火山活動

**環境・エネルギー**

- ・地球温暖化
- ・排ガス触媒開発
- ・人工光合成
- ・汚染物質分析

**バイオメディカル**

- ・創薬
- ・再生医療
- ・癌組織イメージング
- ・放射線治療

**先端デバイス**

- ・半導体
- ・不揮発メモリー
- ・燃料電池
- ・スピントロニクス

**材料開発**

- ・超伝導材料
- ・鉄鋼・金属材料
- ・ナノマテリアル
- ・ソフトマター

放射光科学が牽引する物質科学・生命科学

# 放射光科学コミュニティの動向4

KEKロードマップ評価委員会報告

村上施設長の資料から

## ***Photon science (Synchrotron radiation research)***

### *Comments & Findings*

1. The photon factory with 3500 users yearly, training of thousands of graduate students, strong industrial participation and an impressive collection of high-impact results in many areas of science, represents an important pillar for KEK. Through the identification of 6 key areas of science excellence the short term is secured and forms the basis for future upgrades of beamlines and instrumentation.
2. The construction of the compact ERL (cERL), building on the outstanding accelerator expertise existing at KEK, is making great progress. The completion of this project to demonstrate and gain experience of the key ERL technologies is very important. **In the long term the ERL is an interesting prospect for a future light source and should be kept in the plans at KEK.**
3. The issue is for the mid-term gap: the community as represented by the Japanese Society for Synchrotron Research, has identified the immediate **need for a low-emittance, state-of-the-art storage ring**. Both from geographic (Tokyo area) and technical points of view, **KEK is ideally positioned to realize the needs of the community.**

# 放射光科学コミュニティの動向4

KEKロードマップ評価委員会報告

村上施設長の資料から

## *Photon Science: Accelerator Technologies*

### *Comments & Findings:*

KEK is considering two alternatives for the development of new light sources, a short-term option (a state of the art storage ring) and an energy-recovery linac (ERL).

The ERL is the subject of a sizable accelerator physics research effort. A low-energy ERL (cERL), based on a high-brightness DC gun, is at an advanced stage of construction. The long-range goal for this initiative is a 3 GeV ERL with associated X-Ray FEL Oscillator using 6-7 GeV electrons that have been accelerated through two passes in the ERL. The envisioned development path for this alternative leads to construction starting in 2014-2015: the Committee finds this overly ambitious.

Recently a new medium-term future has been proposed, a state-of-the-art 3 GeV storage ring source. In response to a recent (March 2013) report by the Japanese Society for Synchrotron Radiation (an umbrella organization for synchrotron radiation users in Japan), which prioritized a low-emittance synchrotron radiation source, the Roadmap has been modified to include this as a near-to mid-term development at KEK.

# 放射光光源将来計画に関する討論会

前略、去年に引き続き、今年も放射光光源将来計画に関する討論会を以下の要領で開催いたします。

2013年3月末には、日本学術会議が公募していました「第22期学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」」に、日本放射光学会が代表して応募しました。計画タイトルは、「新しい時代の科学技術立国を支える放射光科学の高輝度光源計画」です。また、KEKでは、compact-ERL(c-ERL)が立ち上がり、そのスタディーが現在行われています。SPring-8では、理研、JASRIが中心となってSPring-8 II計画の概要がまとまっています。討論会では、これらの内容を明らかにしていただき、我々放射光Societyが必要とする将来の放射光源について皆さんで議論していただきたいと考えています。

多くの方々のご参加を期待しています。

早々、

日本放射光学会会長 水木 純一郎

開催日時:6月1日 13:00~17:00

場所:東京大学工学部5号館52号講義室(予定)

プログラム:

- (1)13:00~13:15 水木 純一郎 討論会趣旨、およびマスタープランの概要説明。
- (2)13:15~14:00 浜 広幸(東北大) 現在の東日本計画の詳細説明
- (3)14:00~14:45 河田 洋(KEK) c-ERLの現状とERL
- (4)14:45~15:30 田中 均(理研) 世界の技術動向とSPring-8 II計画
- 15:30~15:45 休憩
- (5)15:45~17:00 総合討論

ERL推進委員会、ERL評価専門委員会、ERL国際諮問委員会のコメントにあるように、限られたマンパワーと予算の中で、ここまでcERLを推進されてきたERL関係者の努力と熱意に敬意を表します。

しかし、3GeV ERLの実現性に関しては、未だ不透明な部分が多く存在し、共同利用実験に供するまでに要する時間・予算などを予測することが困難な状況です。特に、下記の技術的課題の解決の見通しをつけることが求められていると考えています。

## 1. 電子銃の開発研究

カソード材質、持続性、エミッタンス

コーネルの開発状況とKEKの500KVの実績

## 2. 超伝導加速器空洞の開発研究

デザイン、テストベンチ作製、HOM開発、空洞多連化、4連モジュールのテスト機制作  
大量生産化への見通し

STF利用の量産体制基地の形成

## 3. ビームダイナミクスに関する研究

ビームハロー、ビーム安定性、放射線安全性

cERLでのテスト結果、テスト開始

克服すべき課題を明確化、その解決への道筋をつけ、  
3GeV ERL実現に向けてのロードマップを作成、それを着実に実行。

- 上記の想定される課題に対する返答を6月1日のプレゼンテーションで用意しておきたい。
- ご協力をお願いします。

# ERL計画推進委員会

- 6月10日 13:30~、4号館1階セミナーホール
  - 1) cERLの進捗状況報告
  - 2) 2014年度以降の開発項目とその年次計画

を中心に報告と議論の場を持つ予定。