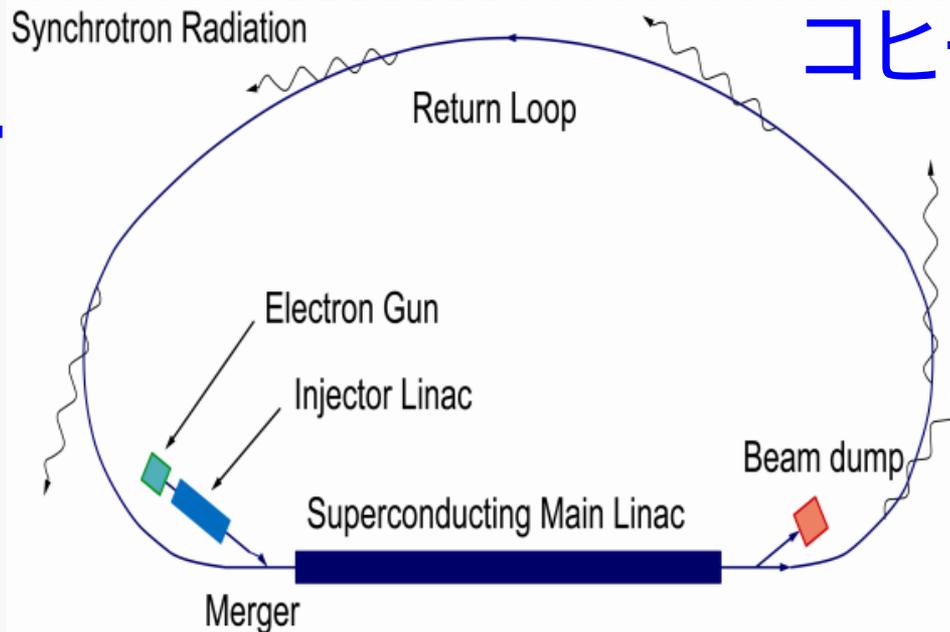


時空間スケールの階層構造

まとめ!?

KEK PF 中尾裕則

ERL



コヒーレントX線

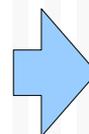
高繰り返し
(短パルス性)
高平均輝度



従来のX線散乱

$$F(\mathbf{Q}) = \frac{1}{(2\pi)^3} \int_{-\infty}^{\infty} \rho_{cryst}(\mathbf{r}) e^{-i\mathbf{Q} \cdot \mathbf{r}} d\mathbf{r}$$

$$\rho_{cryst}(\mathbf{r}) = \int_{-\infty}^{\infty} F(\mathbf{Q}) e^{i\mathbf{Q} \cdot \mathbf{r}} d\mathbf{Q}$$



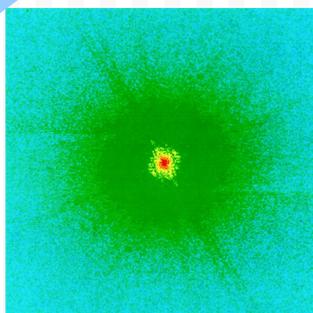
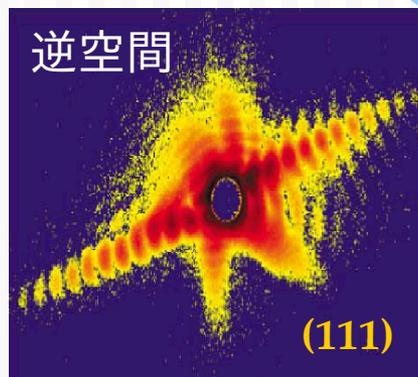
単位胞内の構造の情報

コヒーレントX線

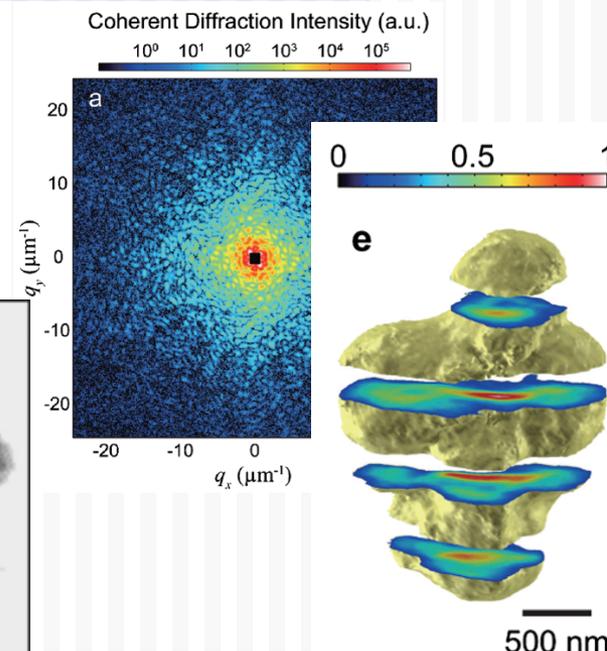
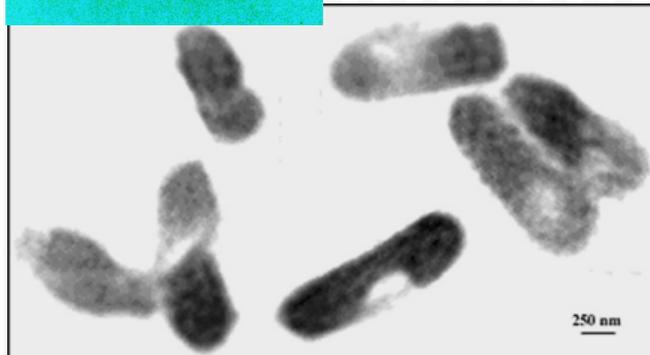
フーリエ変換

$$F(\mathbf{Q}) \longleftrightarrow \rho(\mathbf{r})$$

金微粒子



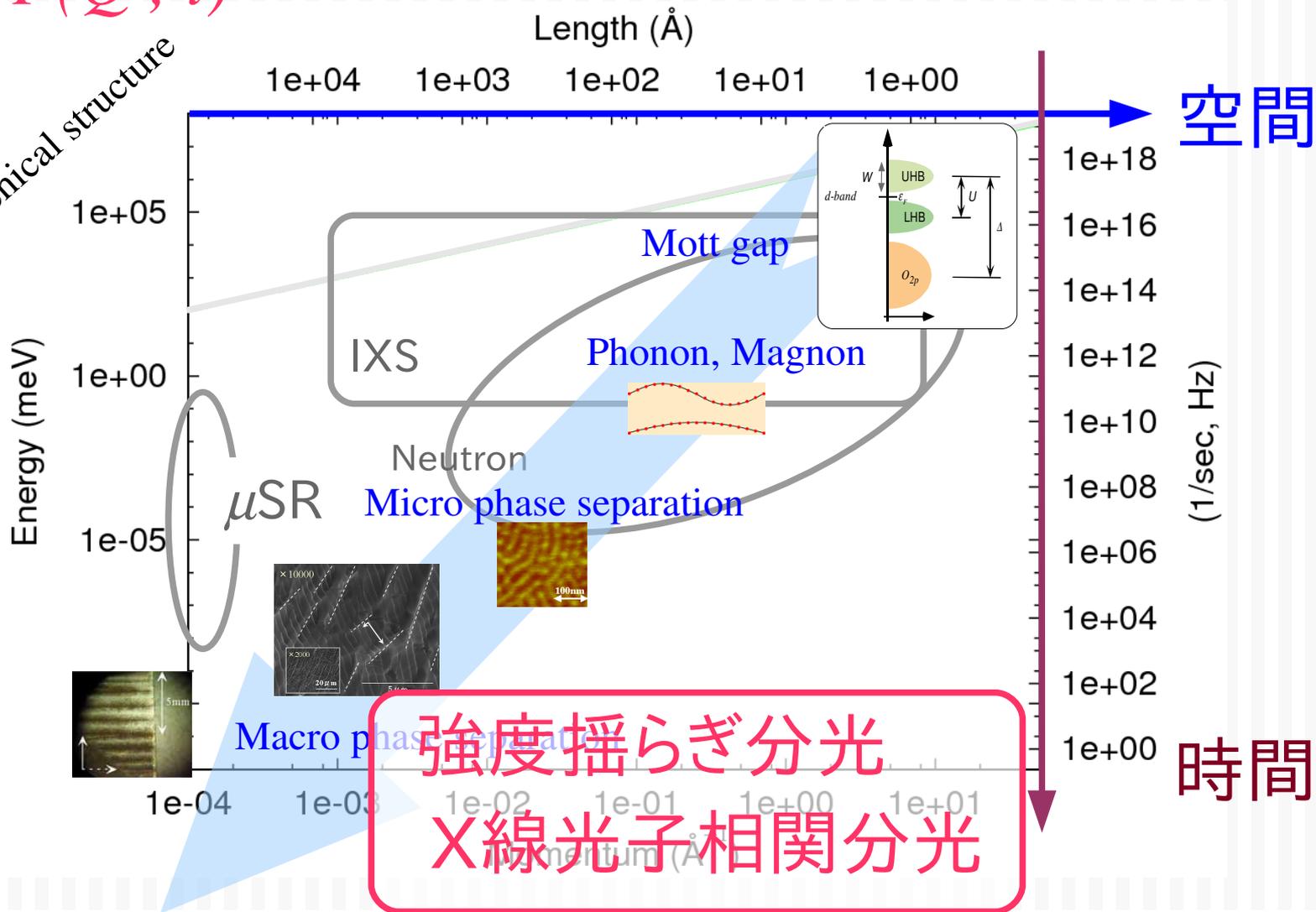
大腸菌



時空間スケールの階層構造

$$F(Q, t)$$

Hierarchical structure





「時空間スケールの階層構造」

7/10

「新奇誘電体 RFe_2O_4 におけるスロー揺らぎと次世代光源への期待」

池田 直 (岡山大学)

「X線光子相関分光による物性研究の現状と今後の展開」

大和田 謙二 (JAEA)

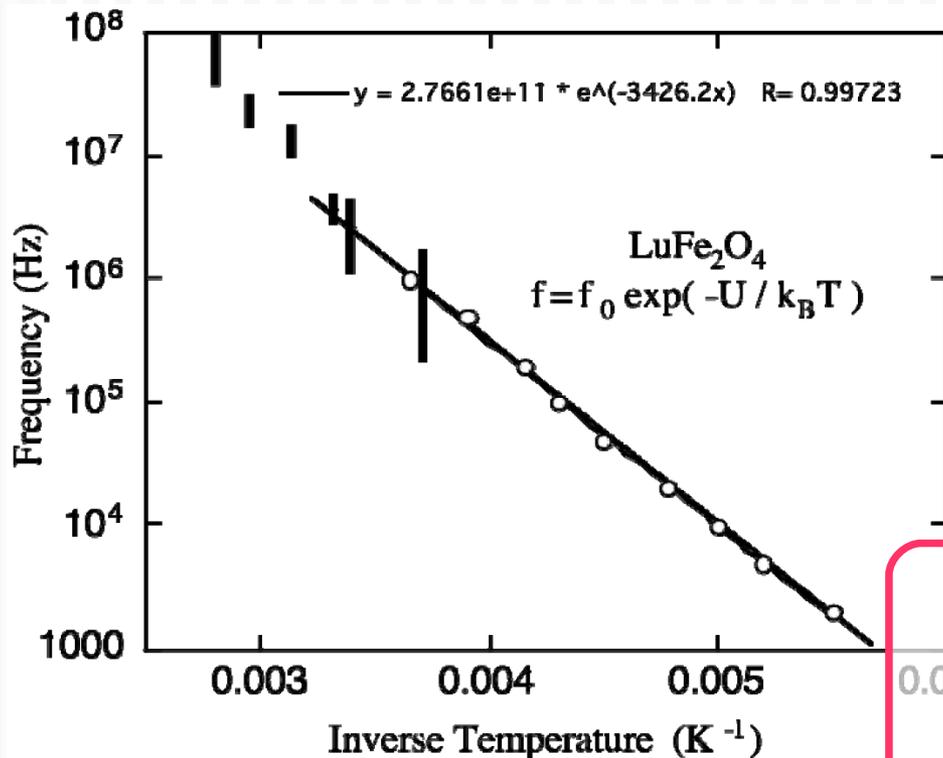
「細胞内空間階層構造のコヒーレントイメージング」

中迫 雅由 (慶應大学)

「ソフトマターの時空間階層構造とERLへの期待」

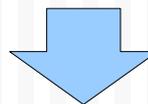
篠原 佑也 (東京大学)

相転移近傍での超スローダイナミクスの重要性



電荷・軌道フラストレーション

Fe^{2+}, Fe^{3+}



磁場誘電応答
電界効果

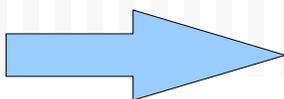
強度揺らぎ分光

X線光子相関分光

コヒーレントフラックスの不足

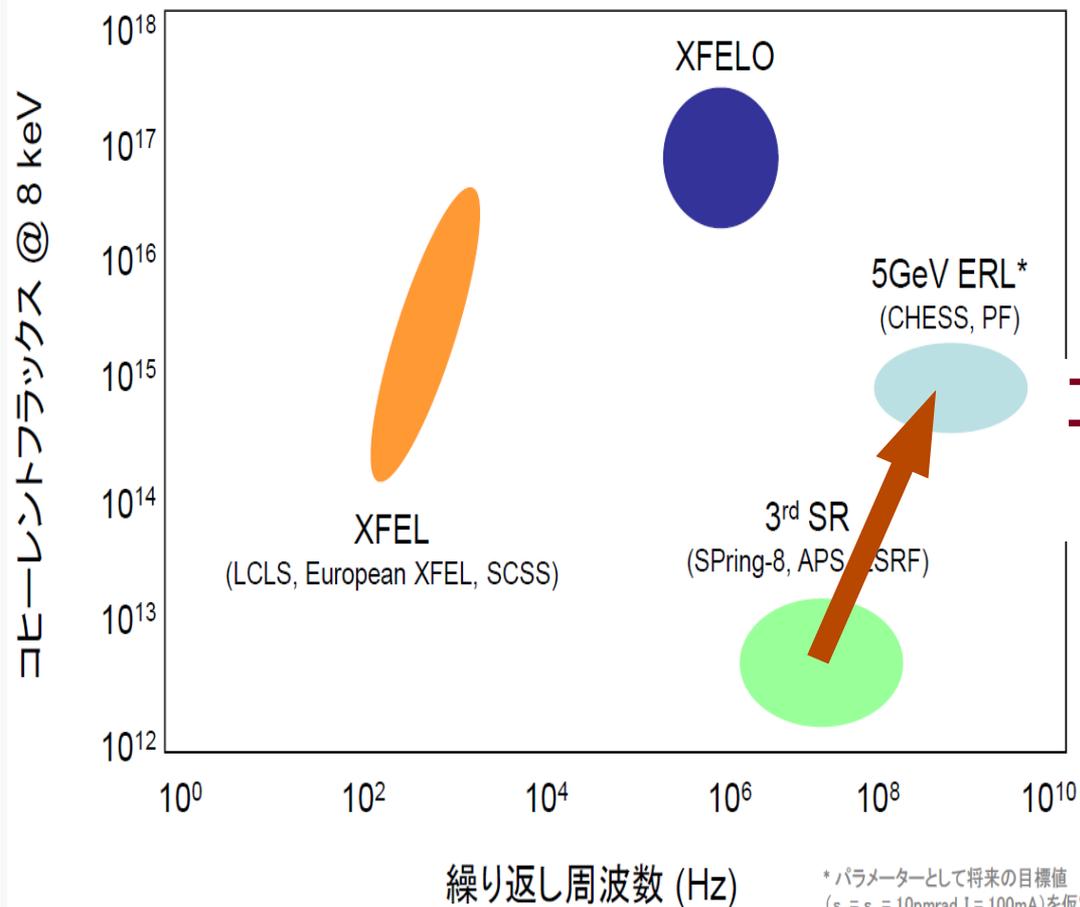
強誘電体、リラクサー
巨大磁気抵抗効果、

電気磁気効果



ドメインの時空間相関解明による

巨大応答発現の理解



コヒーレントフラックスの
3桁の向上

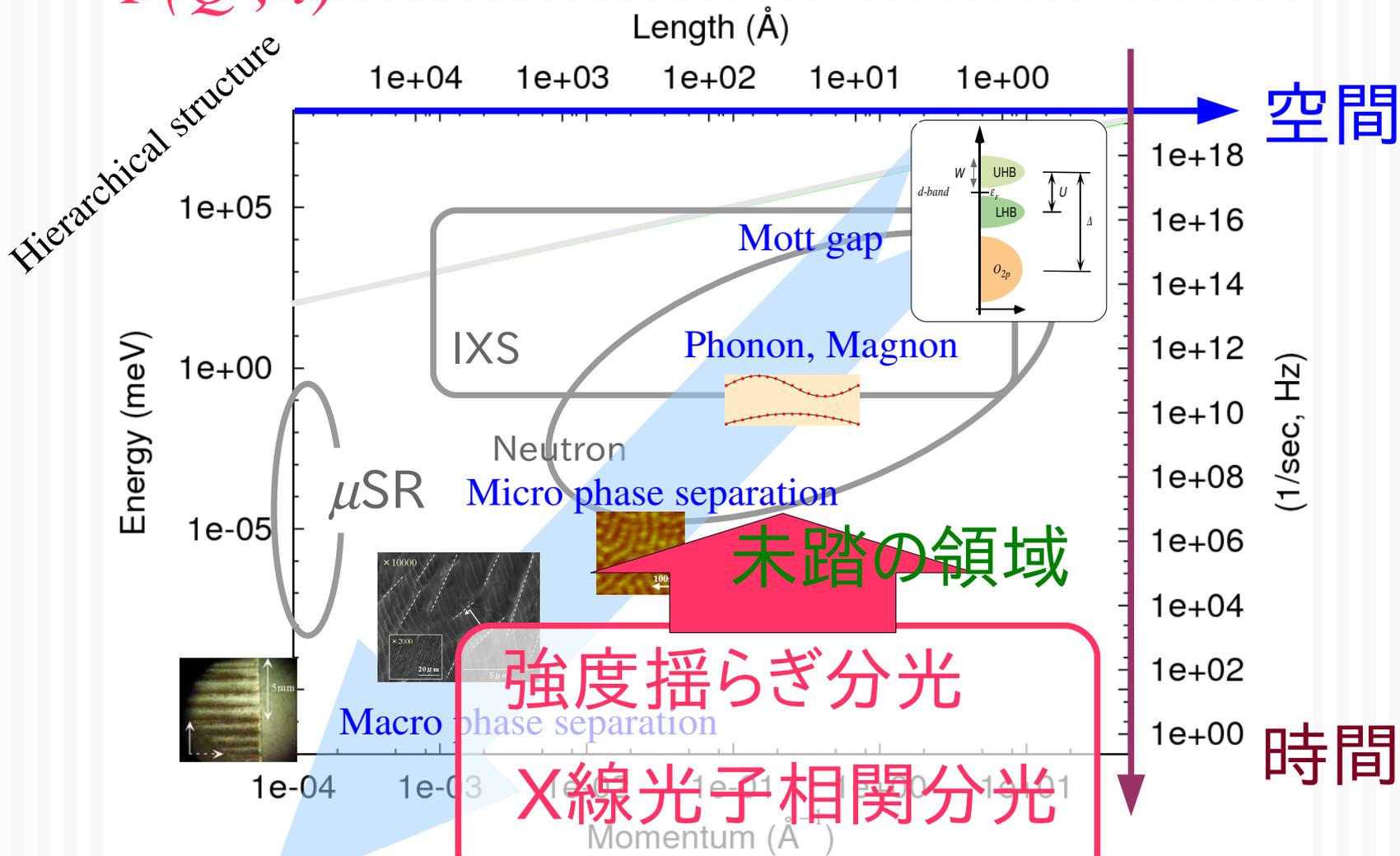
大革命の予感

時空間スケールの階層構造

物性発現と結合した超格子反射での実験が可能に

時空間スケールの階層構造

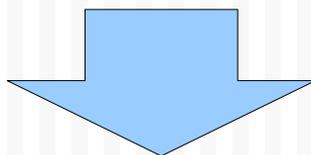
$$F(Q, t)$$



全時間、空間相関の観測が可能となる

ミクロンからサブミクロンの細胞内の構造体の
ナノメートルの解像度での解明

$$F(Q)$$



ERL

結晶化できない非晶物質の構造研究

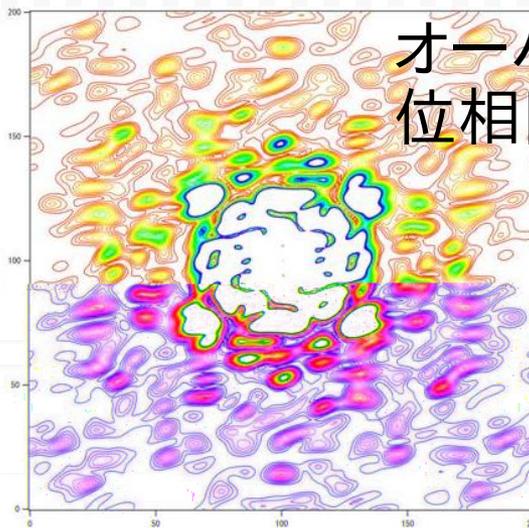
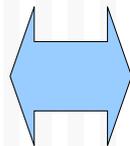
原子スケールでの細胞内部構造体

運動性の計測

$$F(Q, t)$$

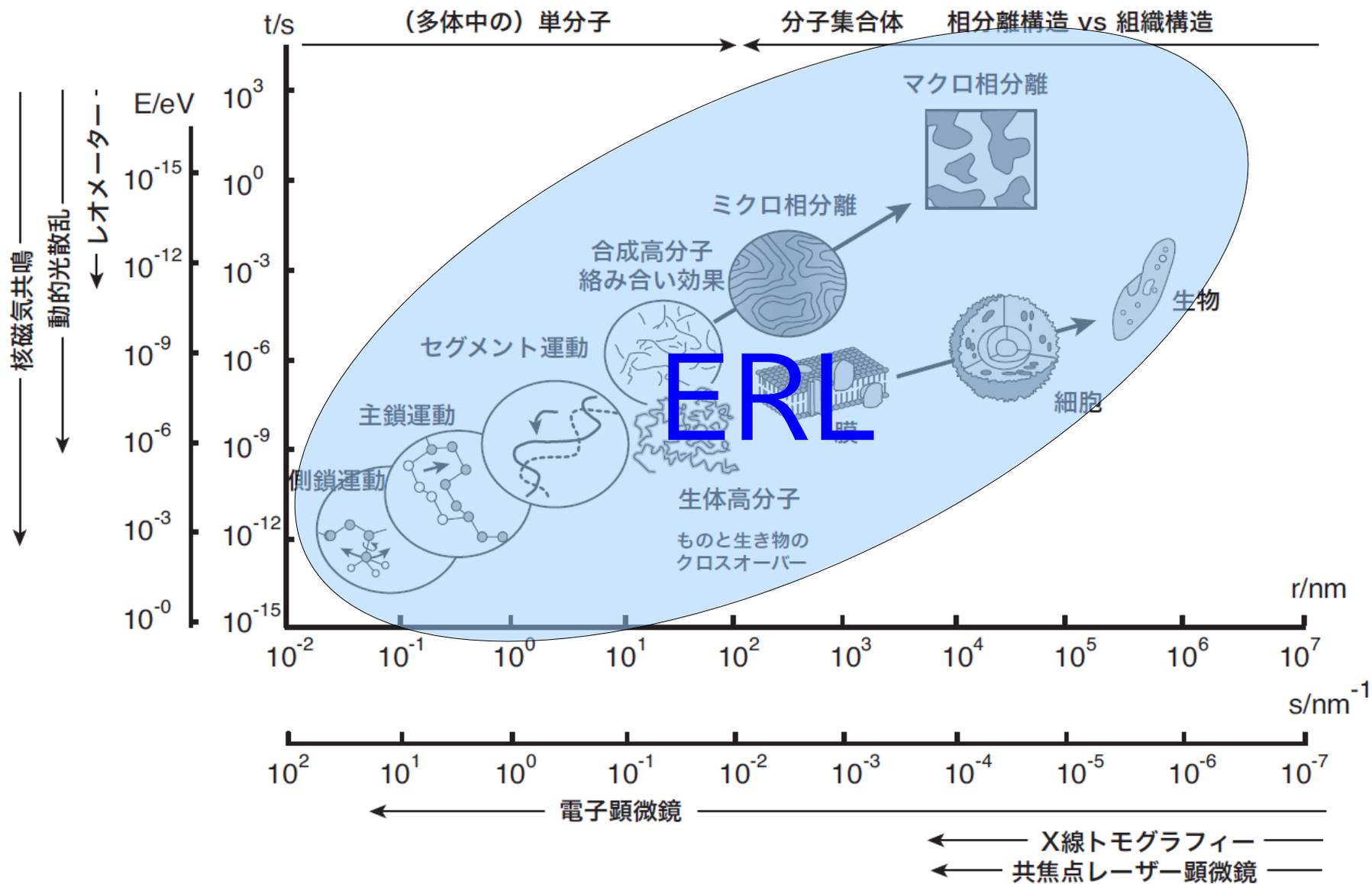


?



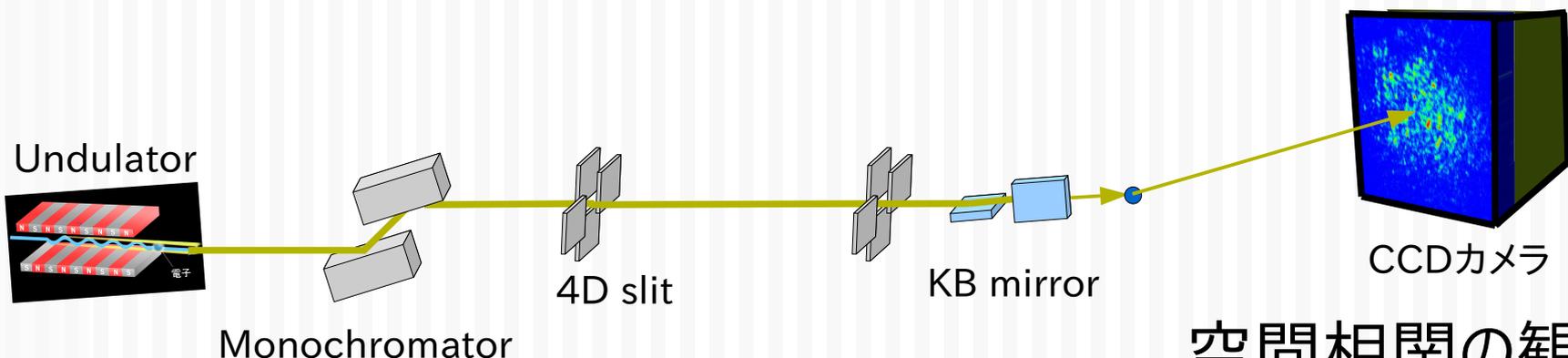
オーバーサンプリング法
位相回復アルゴリズム

ソフトマターの時空間スケールの階層構造



SPring-8 BL22XU

2次元検出器

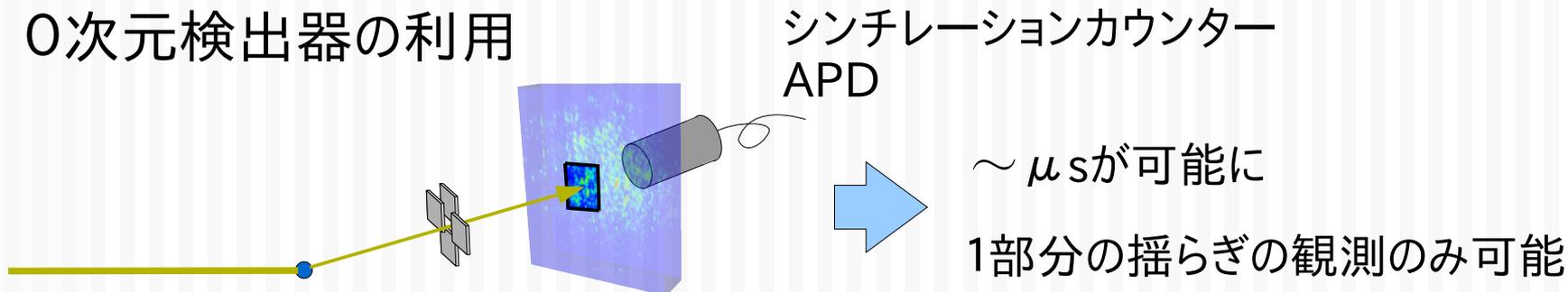


空間相関の観測

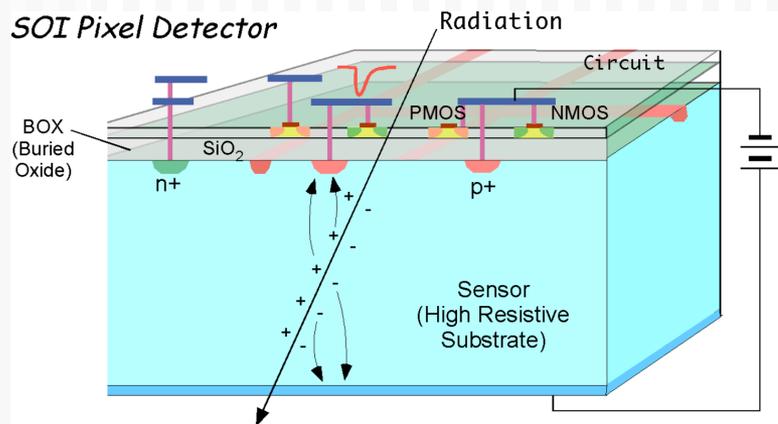
時間相関の観測の限界: CCDカメラ読み出し速度

~msが限界

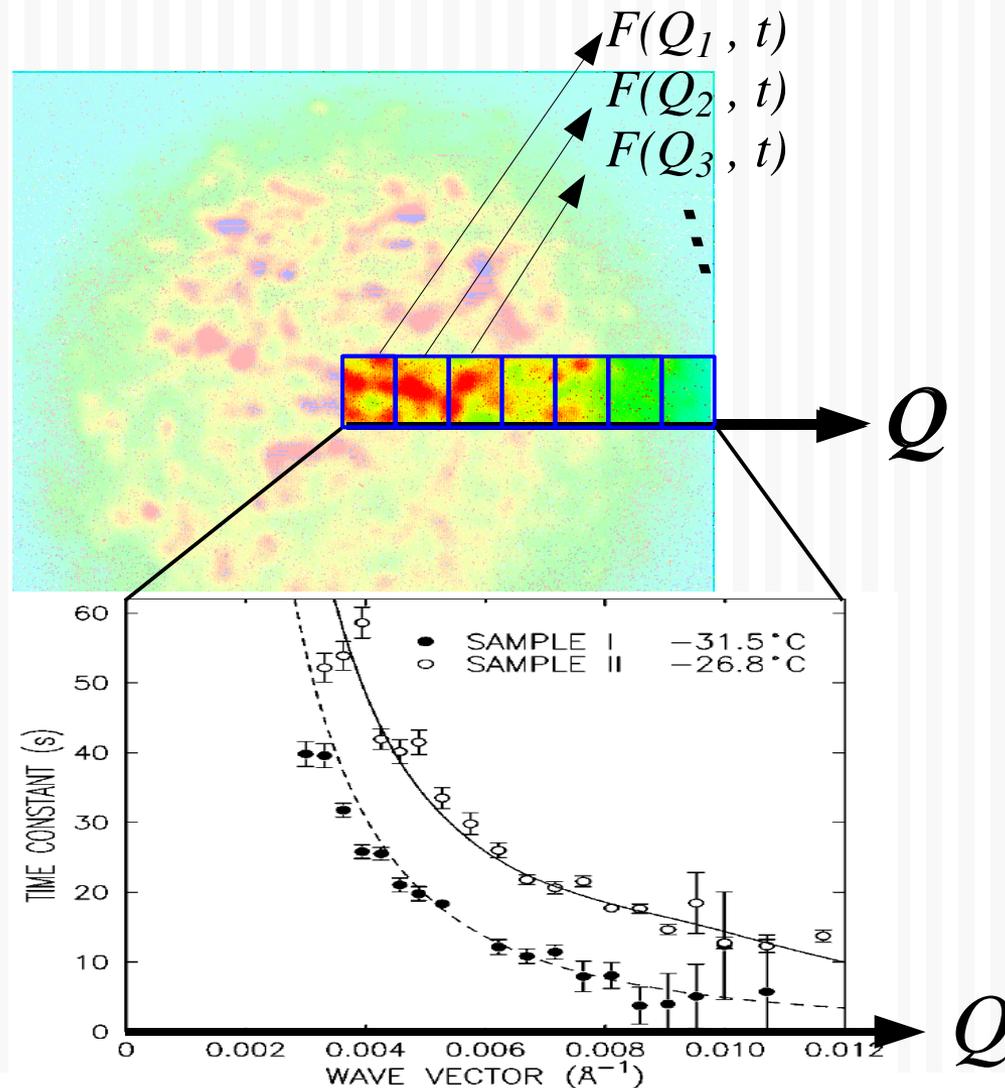
0次元検出器の利用



「SOI技術による次世代高速2次元X線検出器の開発」



KEK 素核研、新井





ERLでの時空間スケールの階層構造の研究

超スローダイナミクスから、 1×10^8 Hzへ
(中性子スピネコー領域まで)

この測定で切り開くサイエンスは？

・発展

マイクロビームの利用

多極限下(磁場、電場、圧力、光)での研究

元素選択的な実験(共鳴X線散乱)

？

・問題、開発要素

光学系の振動対策

検出器：効率の良い測定

オーバーサンプリング法、位相回復アルゴリズム

1GHzを越える時間分解は可能か？