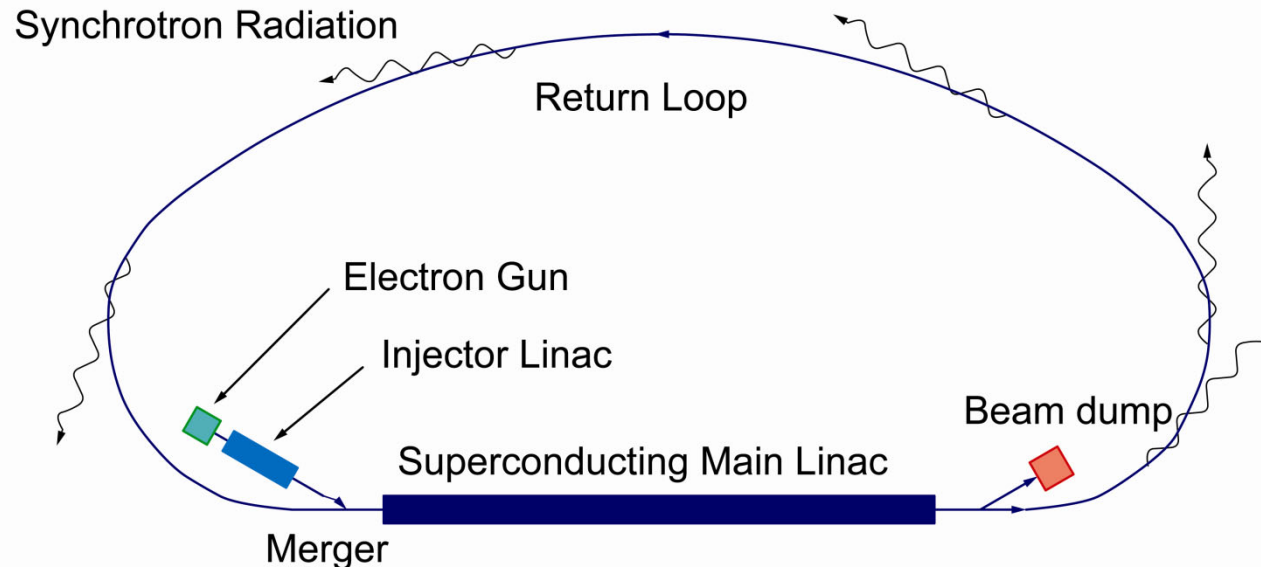


# はじめにー背景と問題提起

東京理科大学 総合研究機構  
並河一道

第2回ERLサイエンスワークショップ

# Energy Recovery Linac (ERL)



## Linac based light sourceの特徴

- (1) 小さなエミッタンス
- (2) 短いパルス幅
- (3) 高い繰り返し

## 他の光源とスペックの比較

	3 <sup>rd</sup> -SR	ERL	SASE-FEL	XFEL-O
コヒーレント度	0.1%	~20%	100%	100%
バンチ幅	10ps~100ps	0.1ps~1ps	0.1ps	1ps
繰り返し周波数	~500MHz	1.3GHz	100Hz ~1KHz	~1MHz

# ERLのサイエンスを考える (I)

研究分野ごとに>他の光源との比較>適否の判断

## 1. 光源の基本特性

- 光源のビームサイズ
- ビームの発散角
- パルスの時間幅
- パルスあたりの光子数
- 繰り返し周波数

## 2. どのような計測が可能か

- 散乱・回折
- 分光・分析
- ダイナミックス計測
- イメージング

## 3. どのようなサイエンスが展開できるか

- 他の光源と比較したメリット・デメリット

従来の考えかたによってERLの利用サイエンスの  
可能性を探る場合の問題点

光源の総合的特性が見えてこない

発想が既存の研究分野・実験手法に制約される

## ERLのサイエンスを考える (II)

光源の個別的特性



光源の特性の有効な組み合わせ



ERLの特性を生かしたユニークな実験技法をつくる！



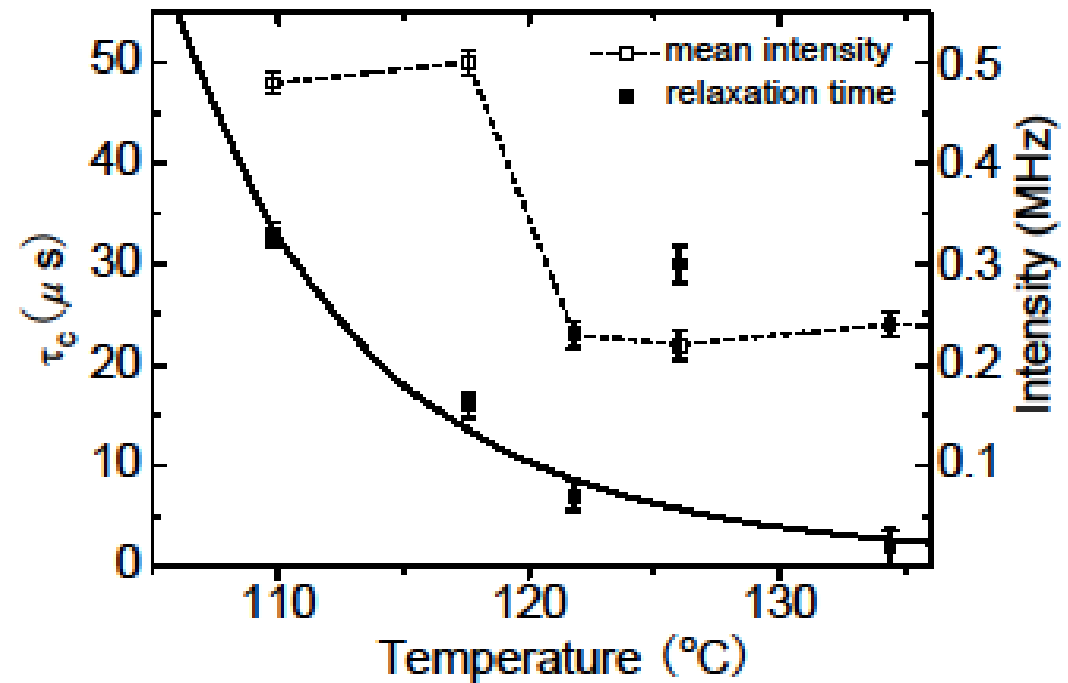
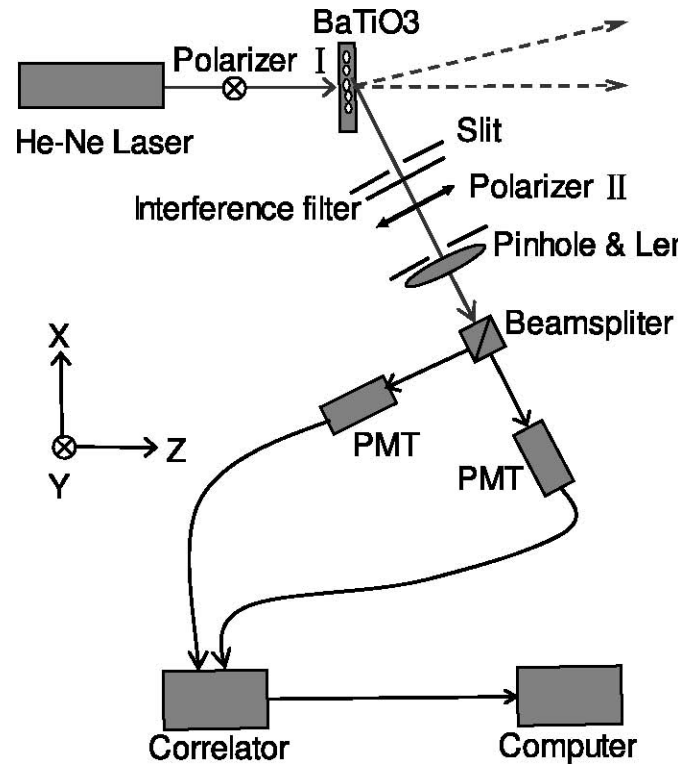
特徴ある実験技法を適用するサイエンス



個別研究課題

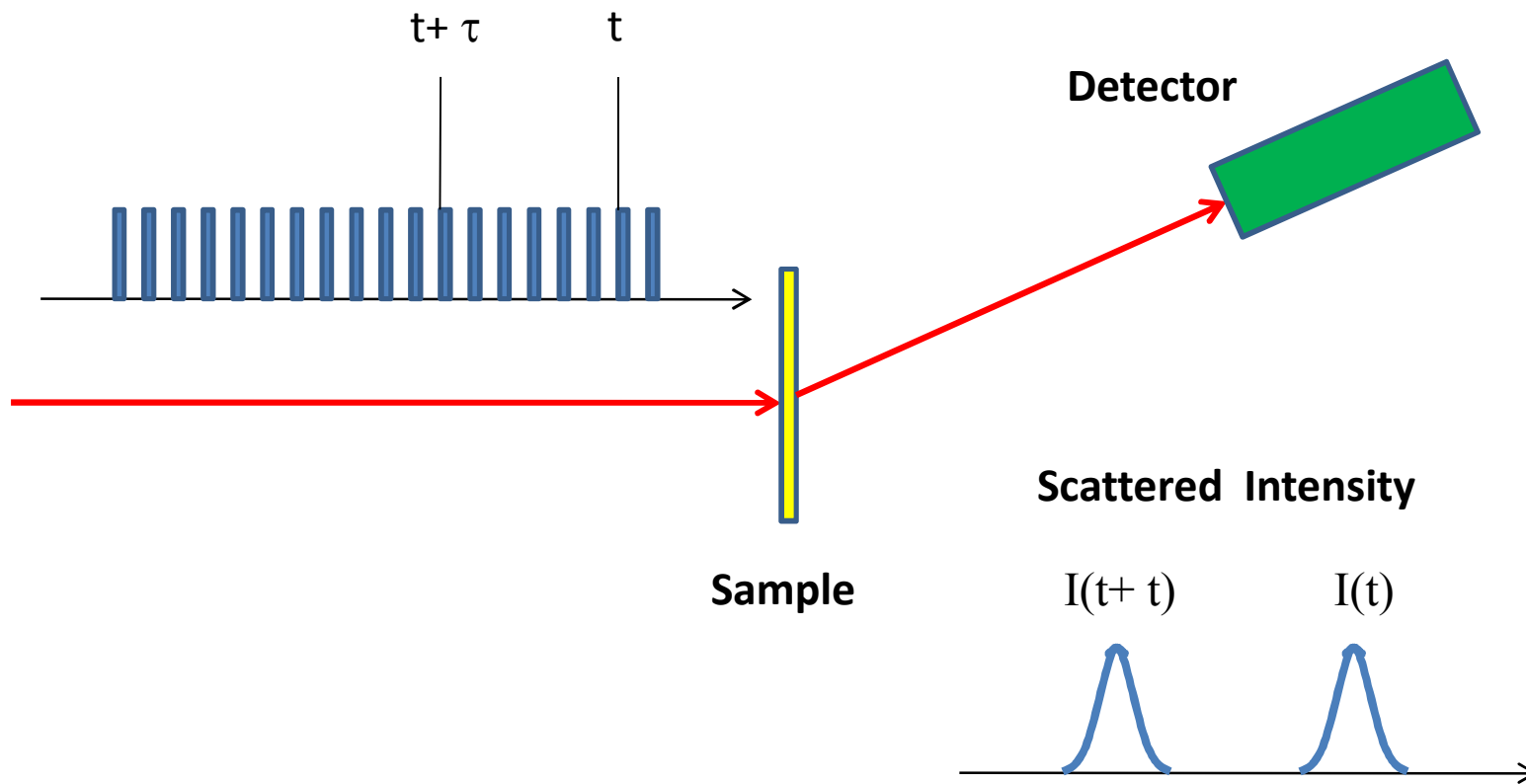
# Fluttering of Polarization Clusters in BaTiO<sub>3</sub>

scale: sub- $\mu\text{m}$  &  $\sim 10\mu\text{s}$ ; fluctuation in G: fixed



R. Yan, R. Z. Tai, et al.  
 Appl. Phys. Lett. , 93, 192908 (2008)

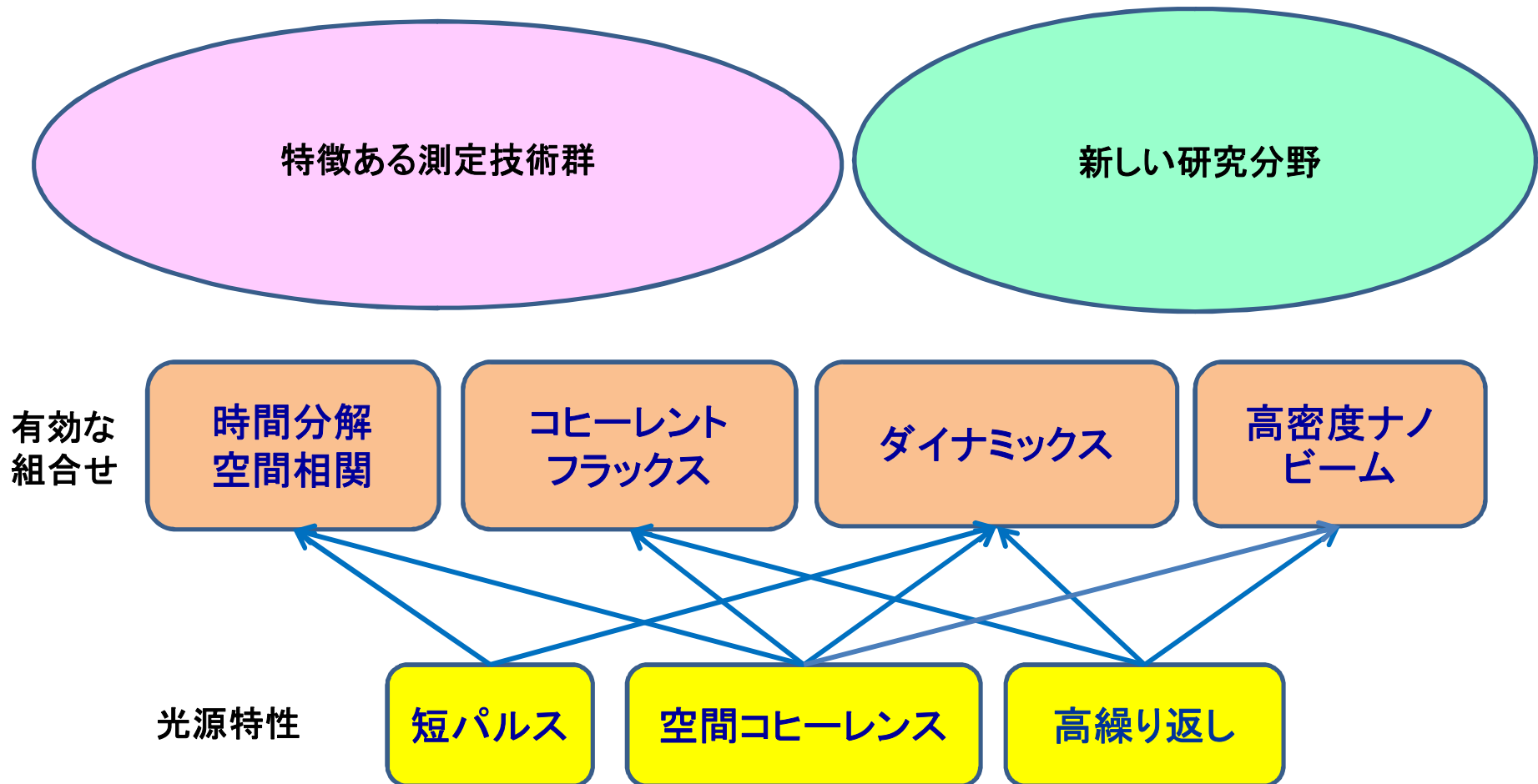
# Intensity Correlation by Continuous X-Ray Pulses





# ERLサイエンスの方向性

エネルギー・環境・物質・生命



## ERLの特徴ある測定技術群の開発

＜コヒーレンス＞＜ダイミックス＞＜ナノビーム＞など  
をキーワードとする新しい測定技術群の開発

## コヒーレンス

X線スペックル  
X線ホログラフィー  
磁気スペックル  
コヒーレント回折イメージング

## ダイナミクス

光電子ダイナミクス  
核共鳴散乱構造解析  
共鳴散乱ダイナミクス  
回折ダイナミクス  
分光ダイナミクス

## ナノビーム

ナノビーム分析  
X線顕微分光  
蛍光X線構造解析

# ERL利用による研究分野の新展開

時空のマルチスケール構造

不均一系 ・対称性を欠く系

精密科学 ・装置開発

## 不均一系の科学

(触媒活性点、表面、欠陥、生物 etc.)

## 空間スケールの階層構造

(生物、ドメイン構造、etc.)

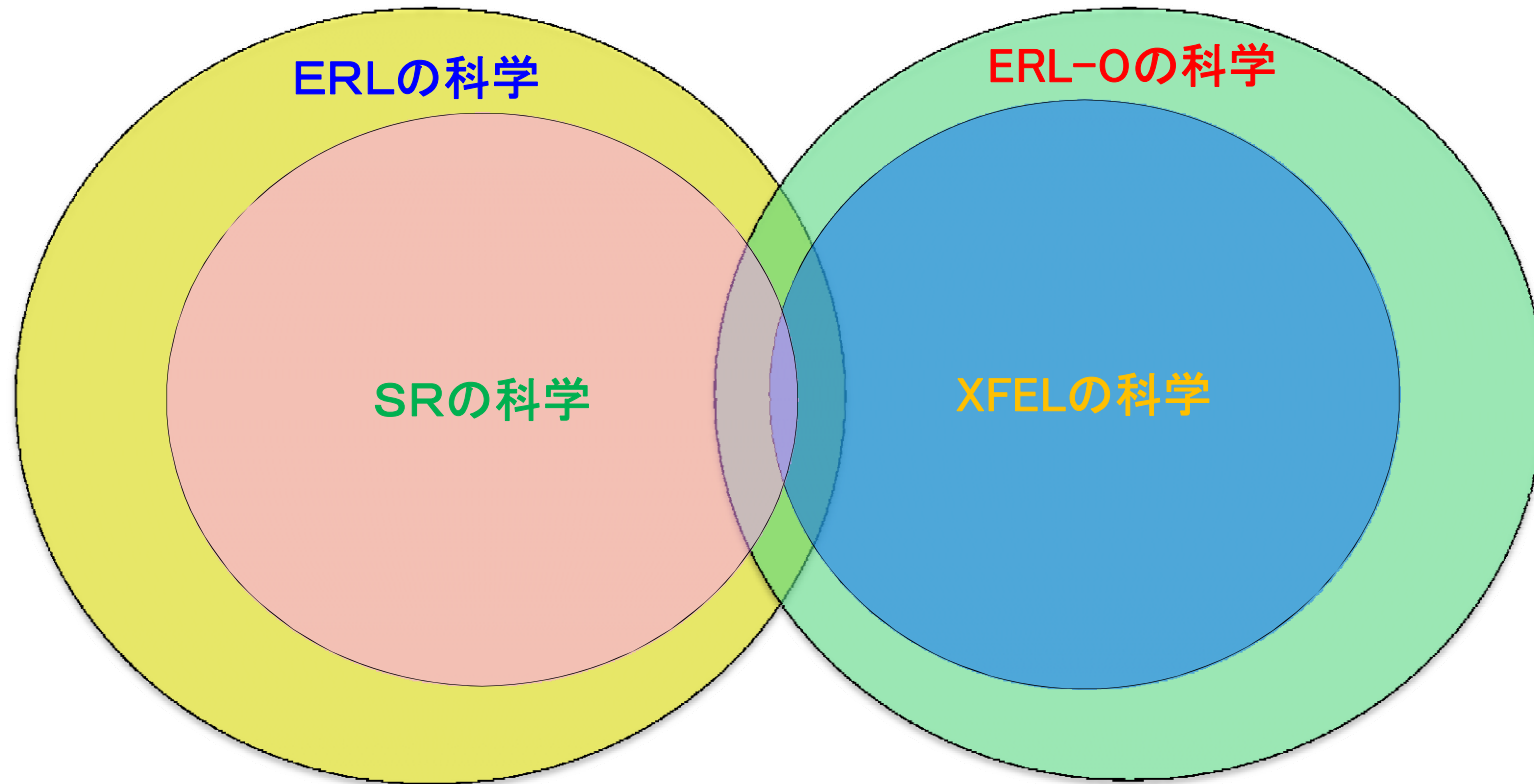
## 時間スケールの階層構造

(非平衡、エネルギー散逸構造、etc.)

## 既存測定の高精度化

(精密科学への道)

SR科学とXFEL科学は別物である  
ERLはSRの直系の後継者である  
ERL-0はXFEL科学を包括する



**ERL科学の持つ能力を引き出すために必要なこと**  
**ERLの特徴を最大限生かした測定技術群の具体化をめざして**  
**既存の光源を利用した準備的研究を広範に展開する**