

レーザーコンプトン散乱を利用した小型X線源の開発

1: 高エネルギー加速器研究機構, 2: 早稲田大学 高等研究所, 3: 早稲田大学 理工学研究所
 福田 将史¹, 荒木 栄¹, Alexander Aryshev¹, 浦川 順治¹, 坂上 和之², 照沼 信浩¹, 本田 洋介¹, 森川 祐¹, 鷲尾 方一³

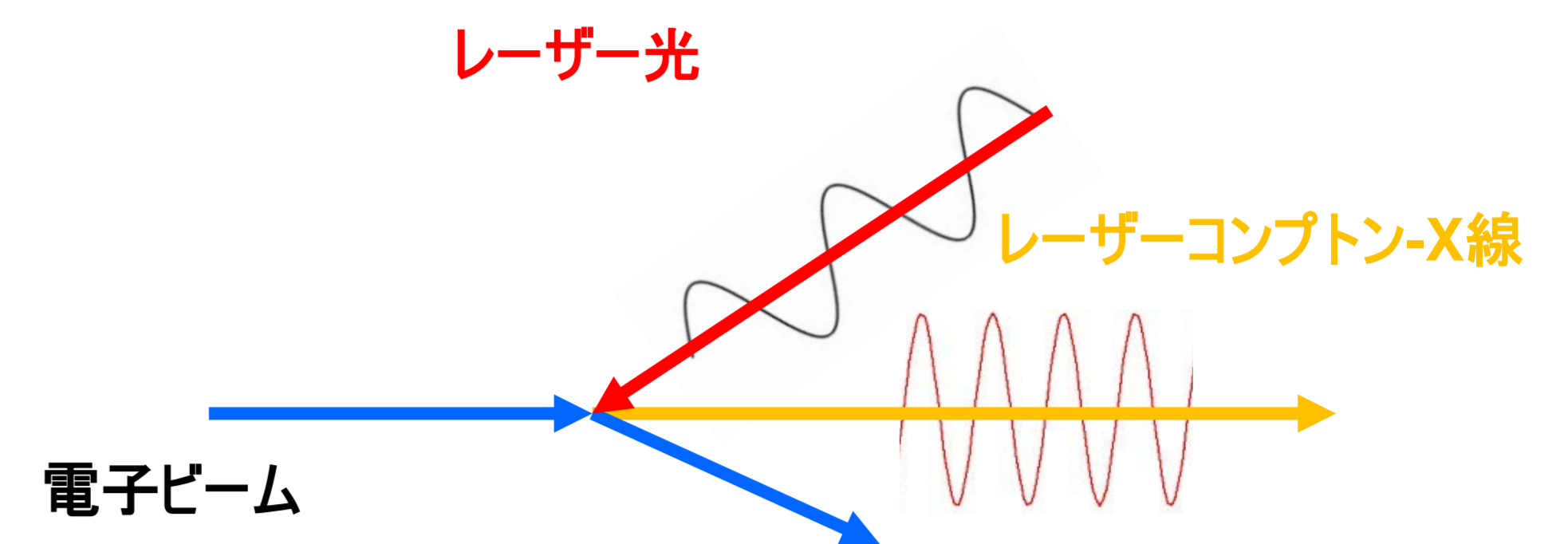
レーザーコンプトン散乱X線源

目的: 病院や企業などに導入できるような小型X線源の開発

- 大型の電子ビーム蓄積リングを用いた放射光源:
 - 高輝度で高い安定性、一般的に装置が巨大
- レーザーコンプトン散乱-X線源:
 - より低いエネルギーの電子ビームでX線を生成
→ 装置を小型化可能。
 - X線数増強のため加速器やレーザー装置の開発が必要

レーザーコンプトン-X線源の特徴

- 準単色
- 微小光源
- 比較的大きな発散角をもつ
- エネルギー可変



小型電子加速器LUCXにおける開発

マルチバンチ電子ビーム

エネルギー差(p-p): 1.8%

1000バンチ

4枚ミラー平面光共振器

12セルブースター

3.6セルRF電子銃

衝突点

電子ビーム

レーザー

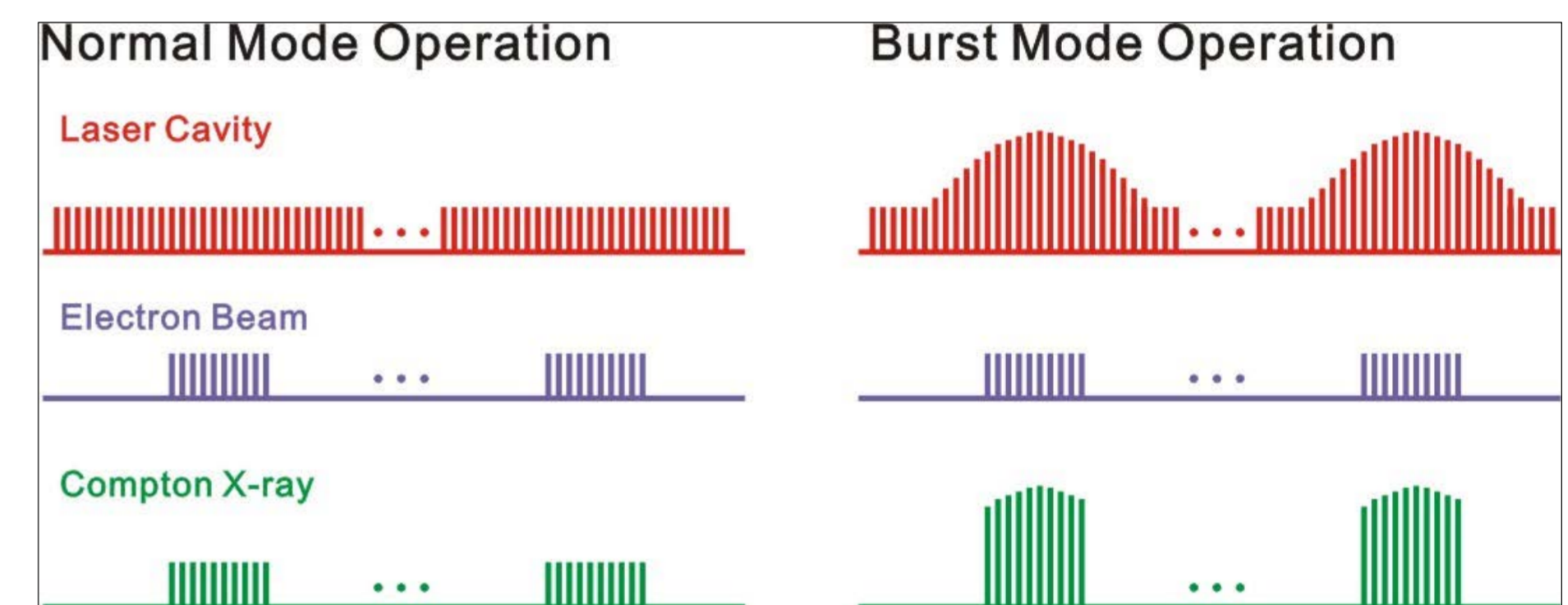
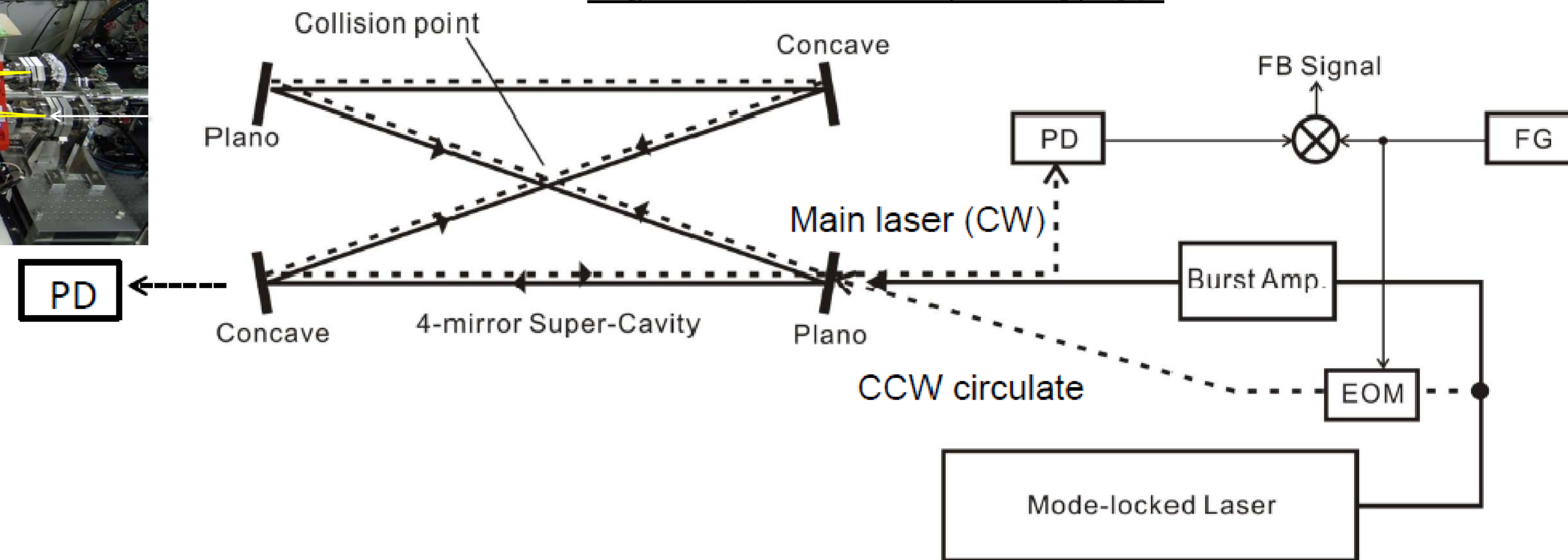
X線

X線検出器

2m

© Rev.Hori/KEK

4枚ミラー平面光共振器



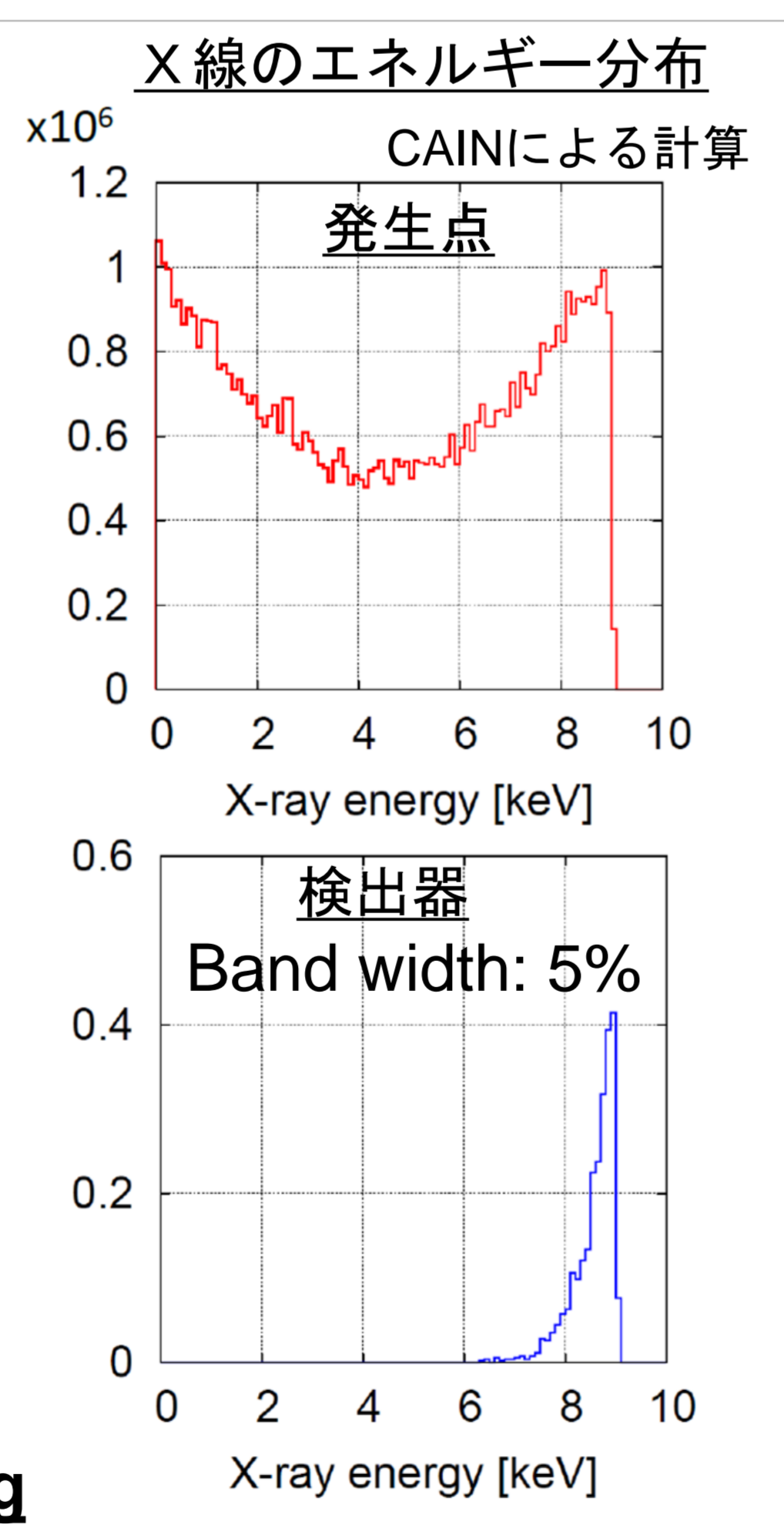
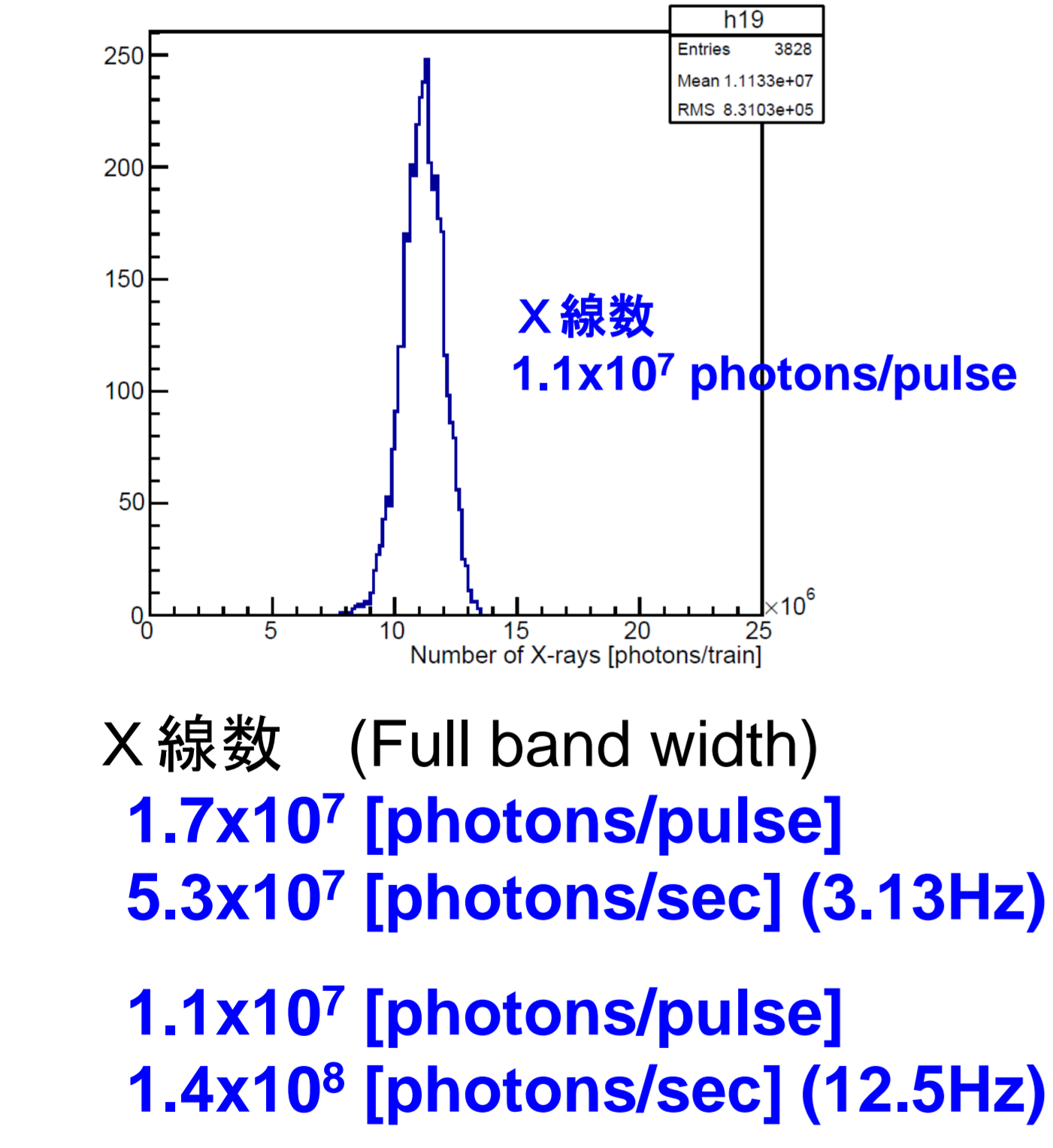
電子ビームのパラメータ

Energy	18-24MeV
Intensity	0.6nC/bunch
Number of Bunch	700-1000 bunches
Beam size (1σ)	80μm x 60μm
Normalized Emittance	5π x 8π
Pulse length(FWHM)	15ps
Bunch spacing	2.8ns

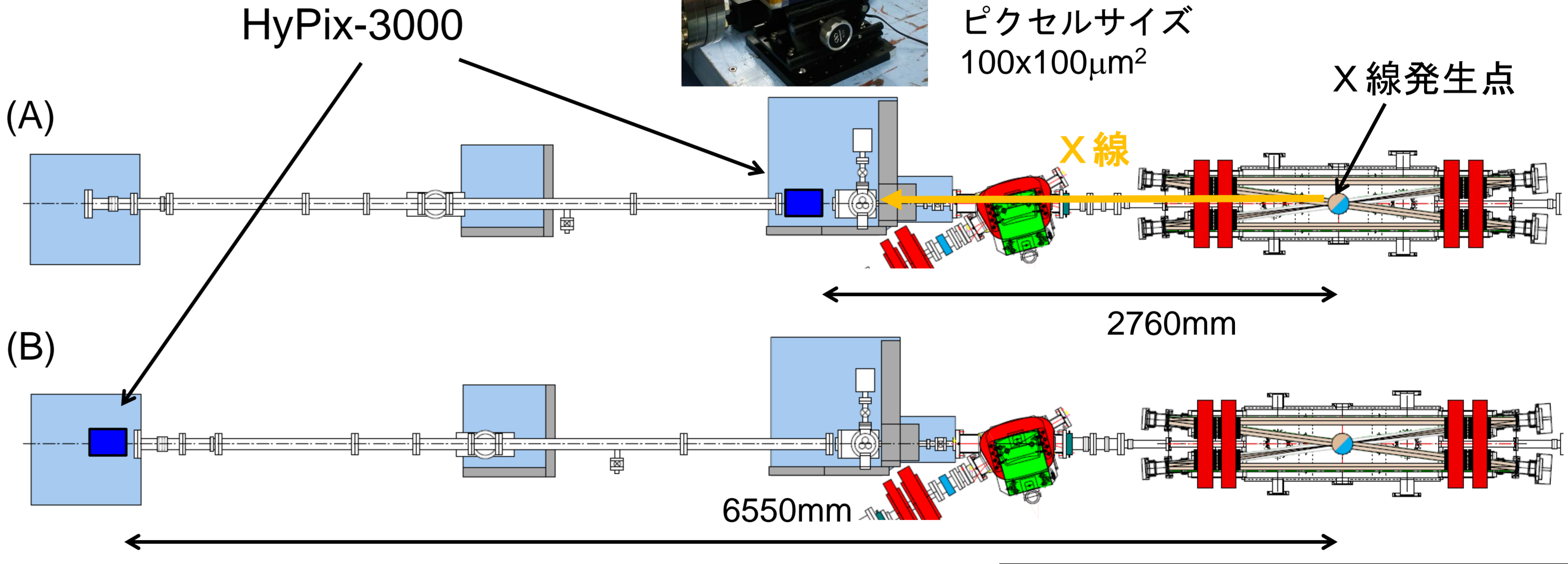
4枚平面ミラー光共振器のパラメータ

Wave length	1064nm
Intensity	2.8mJ/pulse
Beam size (1σ)	60μm x 25μm
Pulse length(FWHM)	7ps
Bunch spacing	2.8ns
Collision angle	7.5deg

X線生成とX線イメージング

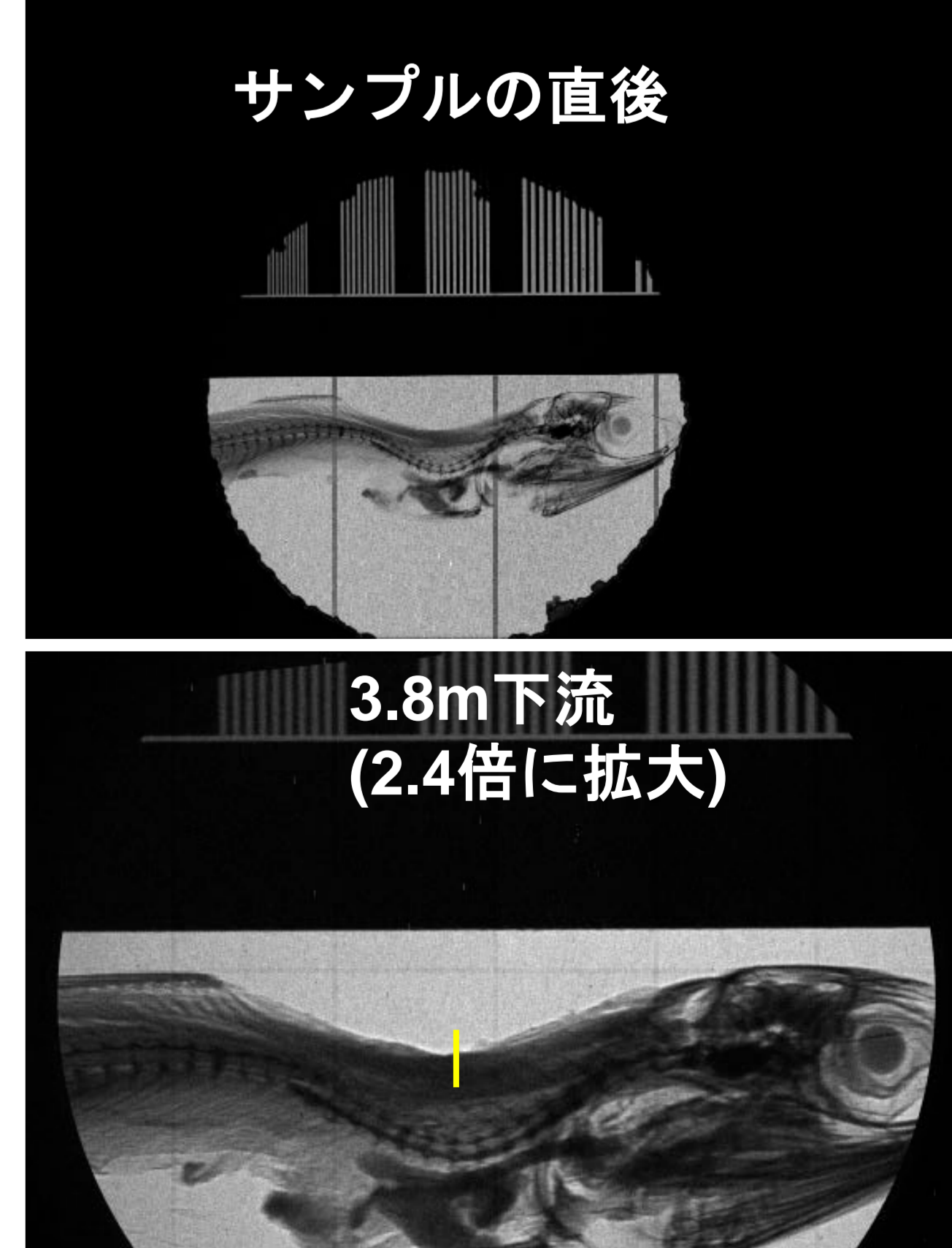
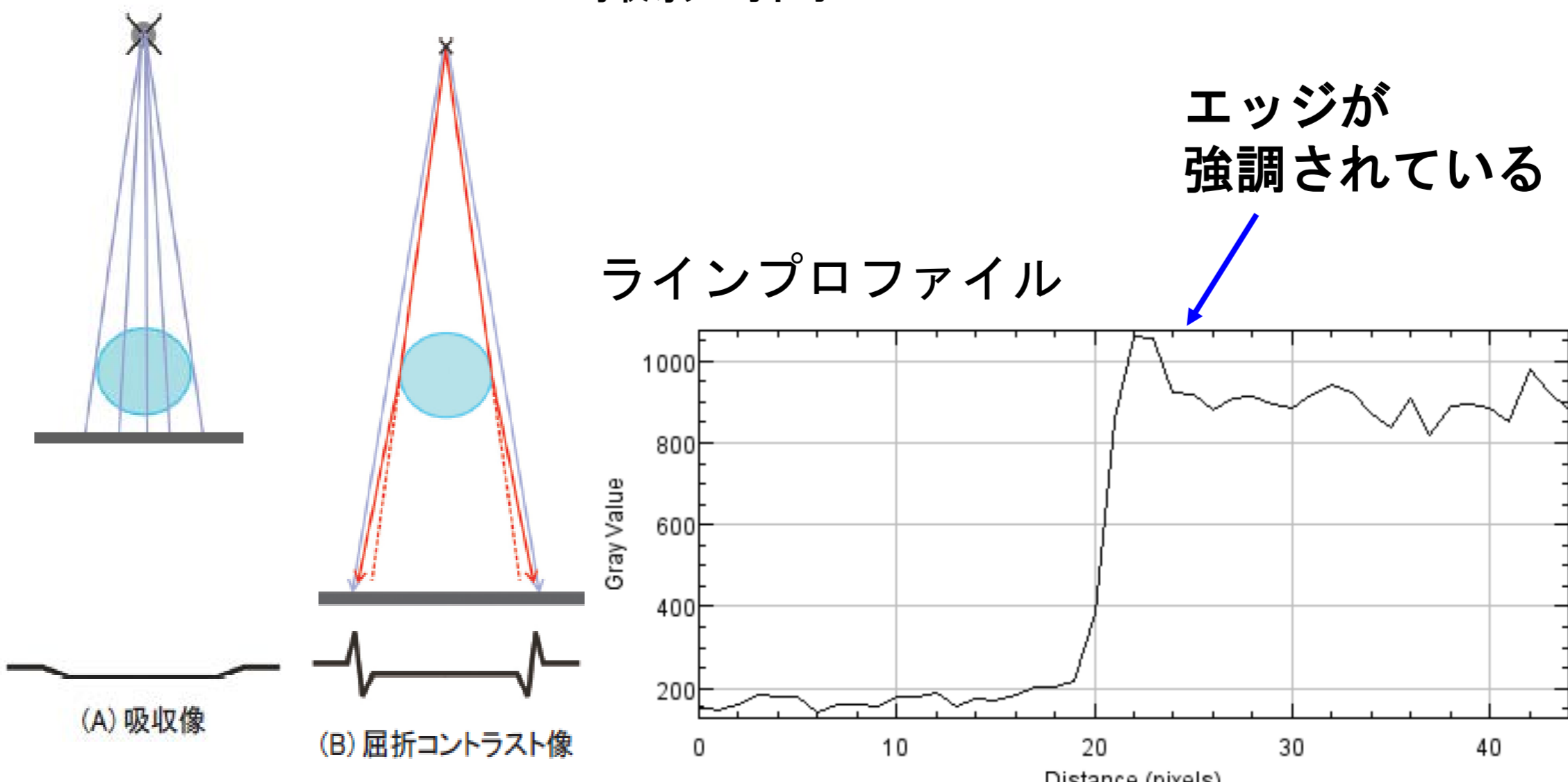


X線イメージ検出器 HyPix-3000



屈折コントラストイメージ

X線強度: 1 photon/sec/pixel
 X線エネルギー: 9keV
 撮影時間: 15min



K-edge imaging

