

## 既存SRからみた利用の可能性

矢橋 牧名

SPring-8/JASRI

「利用の可能性」を皆で議論するためには、「SASE-FELとは何者なのか」という点について、直感的な共通認識を深めることがまず第一歩であろう。特に、現役の放射光ユーザーにとっては「既存光源とどこがどう違うのか」というアプローチが馴染みやすい。本講演では、ユーザーの視点からSASE-FELを洗い直すことで、議論のたたき台を提供したい。

SASE-FELを語る時、必ず3つの特性があげられる。高輝度、短パルス、コヒーレンスである。特に、コヒーレンスに関して、既存光源との大きな違いは、空間的にフルコヒーレントであることと、数桁も高い縮重度を得られることである。一方、平均のフォトンフラックス(光子数/秒)については、例えば既存のSPring-8の長尺アンジュレータ光源と比べると、それほど優位とはいえない。つまり、SASE-FELは既存光源がそのまま成長するものでは決してなく、ある部分が劇的な進化をとげると考えた方がよい。利用は、当然のことながら3つの特性を十分に活かす必要がある。

一方で、SASE-FELの陰の部分として、しばしば「不安定性」(パワー・波長・タイミング等)が強調される。この原因としては、線形加速器の技術的な問題と、SASEプロセス自体によるものとに大別される。前者が漸次解決されたとしても、後者は原理的な問題なので残ってしまう。これが定量的にどの程度なのか、また計測系で抑制するにはどうしたら良いか、といったことを明示することは、利用を考える上で重要である。最近では、不安定性を完全に押さえ込むのではなく、ショット毎に偏差を精密に計測するという方法も着目されている。

いずれにせよ、確率論的な光源であるSASEの不安定性は、ある程度はやむを得ないことである。これを解決するためには、モードを制御できる決定論的なXFEL光源の開発が待たれる。その動きの一端も紹介したい。