

擬似 X 線レーザー発生装置

企業 / トーレック株式会社

研究者 / 佐藤英一（岩手医科大学助教授）

医療分野における X 線診断では、年々精度が向上しているとはいえ、例えば血管撮影では通常、直径 200 ~ 300 μm 程度が読影の限界と言われている。これは、普通の X 線装置と造影剤を併用した場合の限界で、X 線装置が発生する X 線は制動 X 線である。しかし専門家によると心臓血管の病変を早期に見つけるには、直径 100 μm 以下のものまで観察できるだけの性能が要求されるそうである。また、近年研究が盛んになってきた再生医療の分野に於ても微細組織の X 線観察の必要性は高まる一方である。このような高精細化の要求を満たすには X 線そのものの質を改良する必要がある。普通の X 線装置が出すブロードなスペクトルの X 線ではなく、プラズマ装置から出るような特性 X 線を用い、その特性 X 線に見合う造影剤を併用する事により高精細像を得ることができる。ところが従来のプラズマ装置が発する X 線は特性 X 線の他に多量の制動 X 線を含んでおり、高精細像は得難い。そこで今回、プラズマの発生形態を最適化することにより制動 X 線を抑制し、特性 X 線を効率よく発生する X 線装置（擬似 X 線レーザー装置）を開発した。本装置は、高電圧電源、コンデンサーバンク、X 線管、真空排気装置、トリガー装置などからなり、一見すると普通のプラズマ装置だが、X 線管が独特の構造になっており鋭い特性 X 線を発生する。今回開発した装置はプロトタイプであり、また薬事法等法律問題もあって実際の医療応用にはまだ道は遠いと言わざるを得ない。しかし医療関係者から研究用としての引き合いもあり今後新たな用途が開ける可能性も高い。

- （制動 X 線）高電圧で加速された電子を高原子番号の物質に衝突させると、電子の速度が急速に低下し、電子が持っていたエネルギーを X 線として放出する。X 線のエネルギースペクトルはブロードである。
- （特性 X 線）励起された原子（軌道電子が何らかの原因で軌道外に出ていった状態）が元の状態に戻るときに放出される X 線。単スペクトルである。
- （造影剤）血管の X 線撮影などにコントラストを良くする目的で使用される。X 線の吸収が大きくフィルム上では白く写るが、吸収は X 線エネルギーによって変化し、吸収端といわれる吸収が不連続なところがある（吸収が急に大きくなる）。この吸収端に合った特性 X 線を使用すればコントラストの良い X 線像が得られる。



擬似 X 線レーザー装置外観