

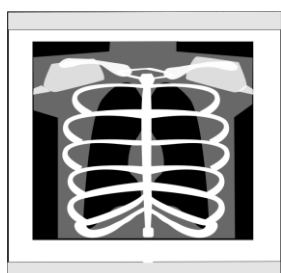
品質検査 お役立ち情報 Vol.1 「X線とは？」

1. 多種多様な場面で利用される「X線」

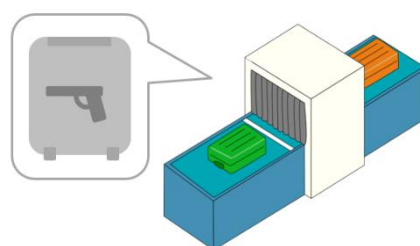
皆様は「X線」について、どのような印象を持たれているでしょうか？

病院でのレントゲン撮影や空港の手荷物検査などの物質内部を透視するシステムについて、生活の中で触れる場面はありますが、そこで利用されている X 線の特徴や正体について説明を受けることは少ないかと思われます。

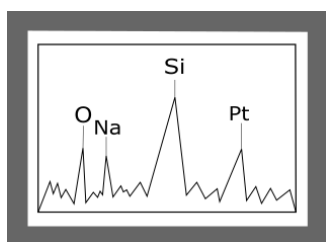
しかしながら、X線には物質を透過すること以外にも、工業製品の寸法測定や材質の判別、構成元素の分析、結晶構造の解析など多種多様な利用用途があり、**現代の産業分野や研究開発シーンにおいて不可欠な存在**となっています。



医療診断



空港の手荷物検査(セキュリティ)



化学分析

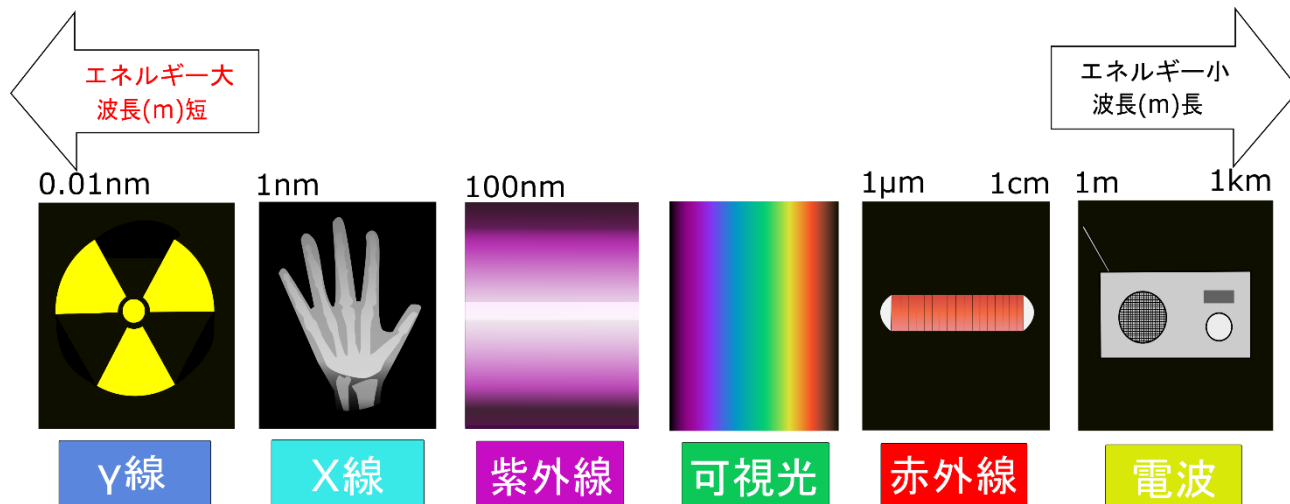


欠陥検査、寸法測定

2. X線の正体

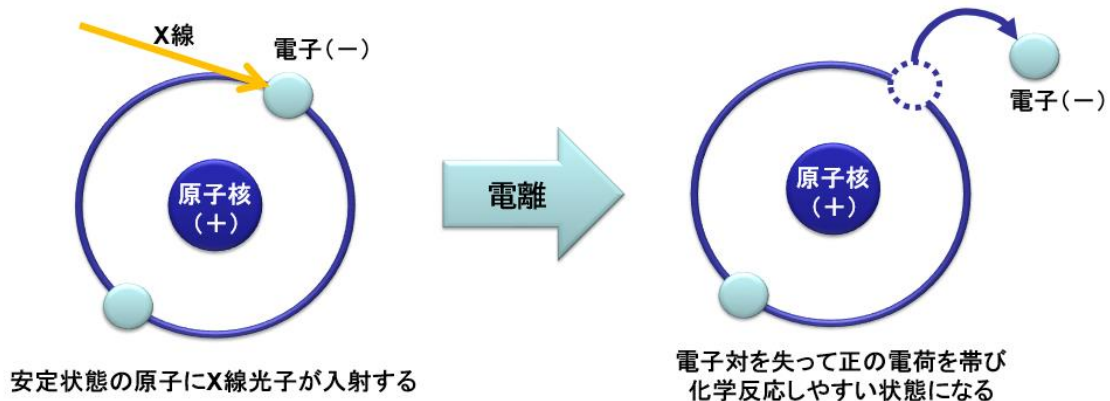
X線とは、可視光と同じく特定の波長を持つ電磁波(電場と磁場の変化を伝播する物理現象)の一種です。

X線は可視光と異なり人間の目で捉えることはできませんが、波長が0.01nm~10nm(水素原子の半径は0.1nm)と短く、光子自体が持つエネルギーが大きい為、電離作用や物質の透過といった性質を持っています。



3. X線の特性(電離作用)

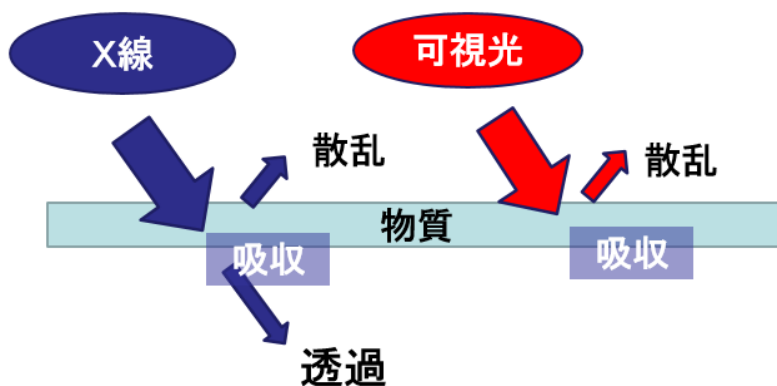
X線が持つ性質のひとつである電離作用とはX線が物質中を通過する際、物質を構成している原子の軌道電子を励起させて、安定状態の原子から電子を引き剥がす働きを指します。電離が起こると原子は電子対を失って正の電荷を帯び、**化学反応を起こしやすい不安定な状態に変化**します。その為、X線や他の電離作用を持つ放射線の取り扱いについては「**電離放射線障害防止規則**」といった法令により安全基準が定められています。このような特性は一見、危険な印象を与えますが、産業・食品分野では殺菌効果を利用した電子線滅菌に有効に用いられています。



4. X線の特性(透過性)

電離作用と並ぶX線の特性として、**物質への透過性**があります。

可視光でもペットボトル入りの水などは透過可能ですが、金属等の密度の高い物質では光子の持つエネルギー(振動)が吸収され透過までは至りません。X線は可視光に比べて波長が短く、原子間の隙間を干渉せずに通り抜けるため物質への透過性に優れています。ただし、物質に入射したX線すべてが透過することではなく、物質を構成する元素と厚みに依存して吸収されます。この際、単一の材質・厚みの物質でない限りX線の透過量には差異があり、陰影が発生します。この陰影の輝度の分布により物体の内部構造を読み取る検査方法を「**X線透過検査**」と呼び、一般的な医療診断や工業検査手法として確立しています。

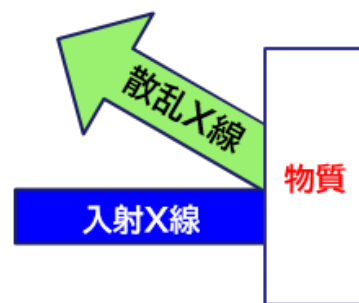


5. X線と物質の相互作用

X線で物質を検査する方法は透過に限らず、照射した物質との相互作用を利用した検査・解析方法があります。

【散乱】

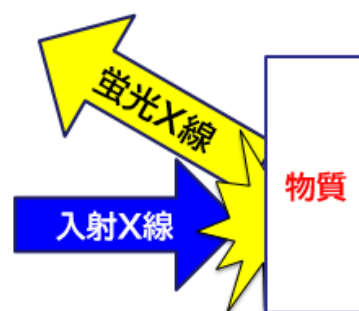
結晶性物質に X 線を照射すると、物質原子の電子と干渉、散乱を起こし散乱 X 線が生じます。散乱 X 線は単結晶の配列構造により特定方向へ互いに強め合う干渉を起こすため、この方向(回析ピーク)の位置を測定することにより、結晶構造を測定することができます。この原理を利用した「X 線回析法」により半導体の原料であるシリコンウェハの結晶方位測定やタンパク質をはじめとした生体内高分子の立体構造の測定が行われています。



【蛍光】

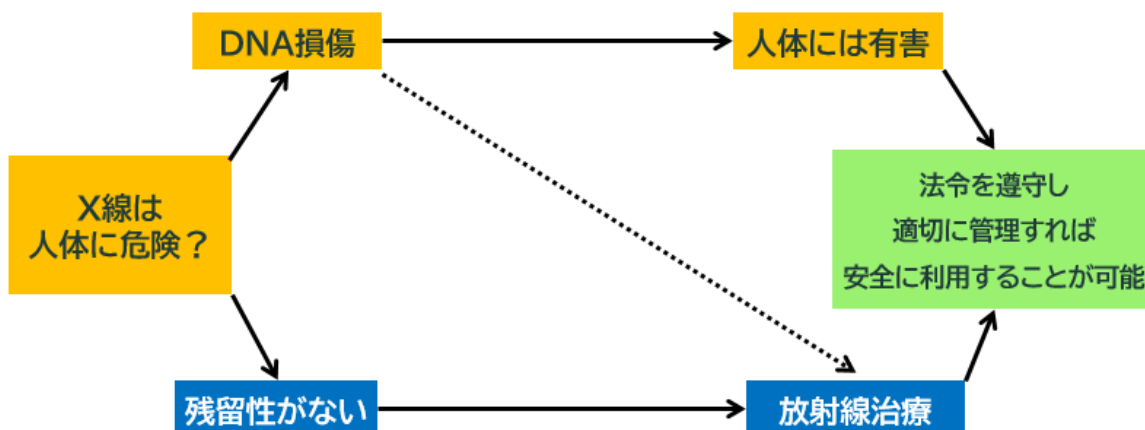
「蛍光 X 線分析法」は物質にX線を照射することで発生する2次的なX線を読み取り物質の構成元素を分析する手法です。

この2次的な X 線は特性 X 線と呼ばれるもので、入射した一次 X 線のエネルギーにより物質中の原子が電子を放出し不安定な状態となった後、再度安定状態に戻る際に放出され、発生元の元素により固有の波長を示します。その為、特性 X 線の強度が強ければ物質中に発生元の元素が多く含まれていることが分かり構成元素の種類や割合を定量分析することが可能になります。



6. X線の危険性

医療診断や産業検査での一般的な利用範囲において、X線は人体の健康に影響を及ぼすことはありません。ただし、何らかの原因で一度に大量の X 線に暴露すると DNA に損傷を与え、細胞の複製や体内での化合物の合成といった代謝機能に悪影響を及ぼす恐れがあります。このような危険性がある一方、X 線には残留性が無い(連続的な電離を引き起こさない)特徴があるため、意図的に高エネルギーのX線をがんの病巣に照射し治療を行う「放射線治療」も広く利用されています。様々な分野に応用可能な X 線は便利である反面、危険性も存在します。そのため法令を遵守し適切な管理の上で安全に利用していくことが重要です。





Smart Life Engineering

Smart Technology, Smart Future

大切な製品の品質検査は中外テクノスにお任せ下さい

X線検査装置をはじめ、お客様のご要望に合わせた幅広い非破壊検査のご提案が可能です

【お問合せ】 TEL. 082-941-5510 MAIL. salesdj@chugai-tec.co.jp

【ホームページより無料サンプルテスト受付中！】⇒<https://chugai-tech.com/dj-04>

