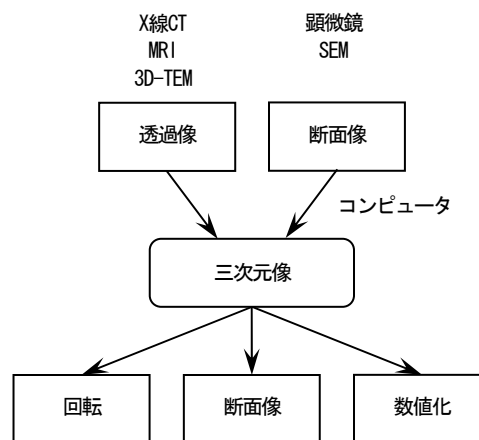


ディビジョン番号	10
ディビジョン名	分析化学

大項目	1. 分析化学
中項目	1-20. 材料分析・材料解析
小項目	1-20-3. 三次元観察技術

概要（200字以内）

三次元観察技術は、物質の持つ情報を再構成して内部構造を明らかにする観察技術である。近年のコンピュータの発達にともない、適用範囲が広がっている。臨床検査・非破壊検査の分野で用いられるX線CT, MRI の他にも、TEM, SEM, 光学顕微鏡を用いた様々な三次元観察技術が実用化されている。三次元像からの情報の抽出や数値化することや、選択的な方法を適用して情報をもった三次元像を再構成するなど、形状情報だけではない解析の発展が期待される。



現状と最前線

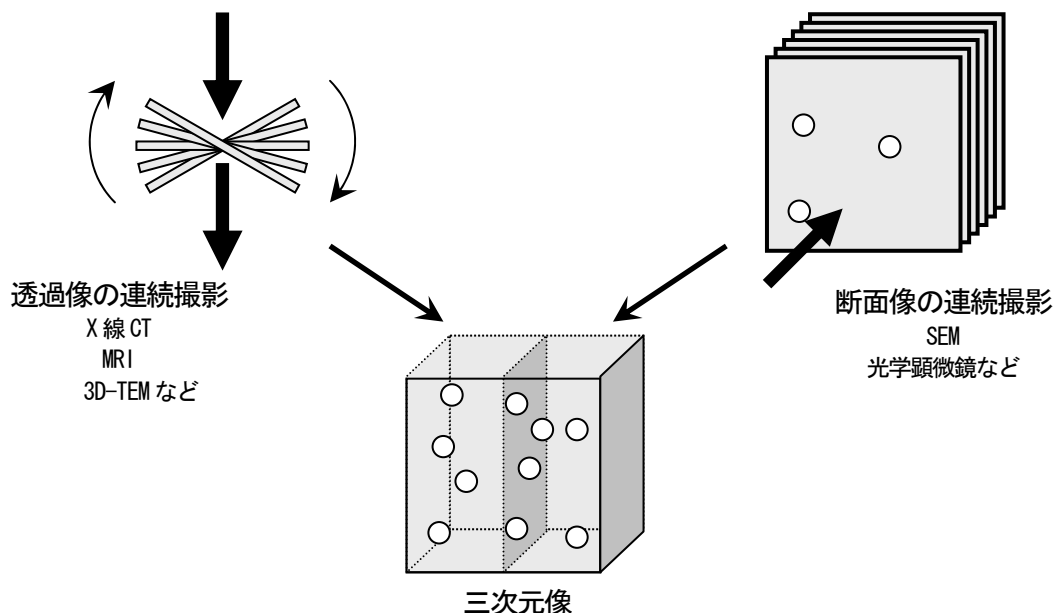
三次元観察技術は、物質の持つ情報を再構成して内部構造を明らかにする観察技術である。画像の再構成にかかる時間はコンピュータの演算速度に大きく依存し、撮影から出力まで長時間を必要としたが、近年のコンピュータの発達により飛躍的に短縮化された。

三次元観察技術は、X線CT, MRI (Magnetic Resonance Imaging : 核磁気共鳴画像法) がよく知られている。非破壊で内部の観察が可能ことから、臨床検査・非破壊検査の分野で主に用いられている。これらはX線の透過像, NMR (Nuclear Magnetic Resonance : 核磁気共鳴) 現象をCT (Computed Tomography : コンピュータ断層撮影法) で三次元像として再構成している。X線CTでは形態画像が読み取れるに対して、MRIは物質の状態を反映した画像が読み取れる。装置の小型化、撮影の高速化の一方で、造影剤やラベル化剤などを活用して、より目的の情報を明確に観察する撮影手法の研究も盛んである。

TEM (Transmission Electron Microscope : 透過電子顕微鏡) を用いて、X線CTと同様に透過像を再構成して三次元観察する手法(3D-TEM)も実用化されている。撮影は非破壊的であるが、TEM観察のために試料の薄片化が必要である。材料中の極めて小さな添加剤や空間の分布を詳細に観察することができ、ナノテクノロジーの分野では、必要不可欠の観察手法である。

高度な画像処理技術を活用して、試料をスライスさせながら連続的に撮影を行い、大量の画像を三次元像として再構成して解析に活用する例も増えてきている。光学顕微鏡, SEM (Scanning Electron Microscope : 走査電子顕微鏡) の断面像を活用できることから、より高分解能な像や光学的情報 (色相、組織・流れのパターンなど) をもった画像の三次元像を再構成することが可能である。

これまでは三次元像を基に平面画像 (断層像) の集合体として表示されることが多かったが、画像処理機能と表示機能の向上により、リアルタイムに三次元像をスライス、回転させることも可能になっている。また、三次元像をボクセル (3次元上のピクセル) としてとらえ、必要な情報を抽出し、数値化することも行われている。形状情報だけではない三次元像の活用が期待される。



将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

撮影装置の低価格化。 造影剤、ラベル化剤の開発。 前処理の簡易化、短時間化。 撮影時間の短時間化。 表面分析の面分析結果の三次元像再構成。 データ処理の高速化。

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

撮影装置の安全性・人体への負荷の低減 (X線による被爆、強磁場による人体への影響)。 撮影装置の小型化。 大型被検体の高倍率観察。 局所撮影。 データの処理機の低価格化

キーワード

X線CT、MRI、造影剤、3D-TEM

(執筆者：當麻 肇)