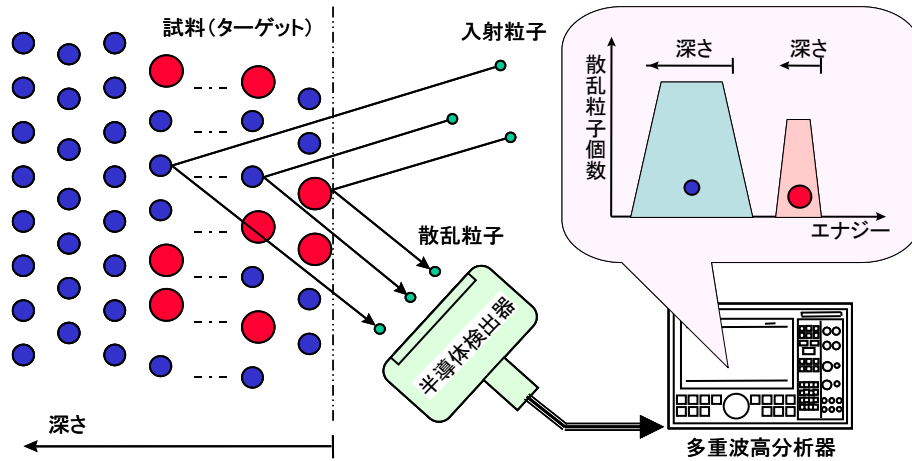


3. 加速ビームの利用

1). 物質表面近傍の元素定量分析

<RBS分析>

ビーム粒子と測定対象原子核との弾性散乱による散乱粒子を検出する。散乱粒子のエネルギーは測定対象原子核の質量と試料表面からの位置に依存する。このことを利用して、主としてHeビームを用いて、試料中数 μm の深さにわたる多種の元素分布の分析ができる。本施設では従来から、主として核融合関連試料の分析が行われている。

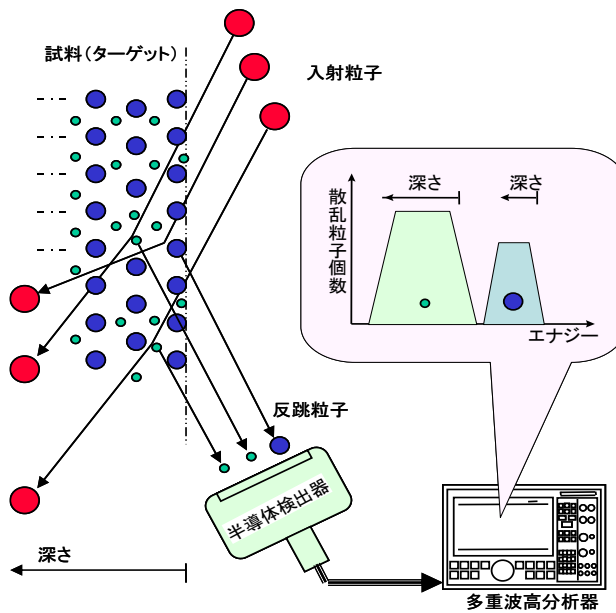


<ERD分析>

ビーム粒子と測定対象原子核との弾性散乱による反跳原子核を検出する。反跳原子核のエネルギーはその質量と試料表面からの位置に依存することを利用して、深さ方向の元素分析ができる。対象原子核より重い粒子を分析ビーム粒子とするため、目的に応じて多種のイオンが有用である。

核融合や水素エネルギーにおいて重要な水素同位体 (H, D, T) の場合は、炭素程度の質量のイオンが適当であり、試料中数100nmの深さにわたる分布が、10nm程度の分解能で同時に分析できる。

本施設では従来から、主として核融合プラズマ関連試料、プラズマ診断用試料、および固体内核融合関連試料の分析が行われている。

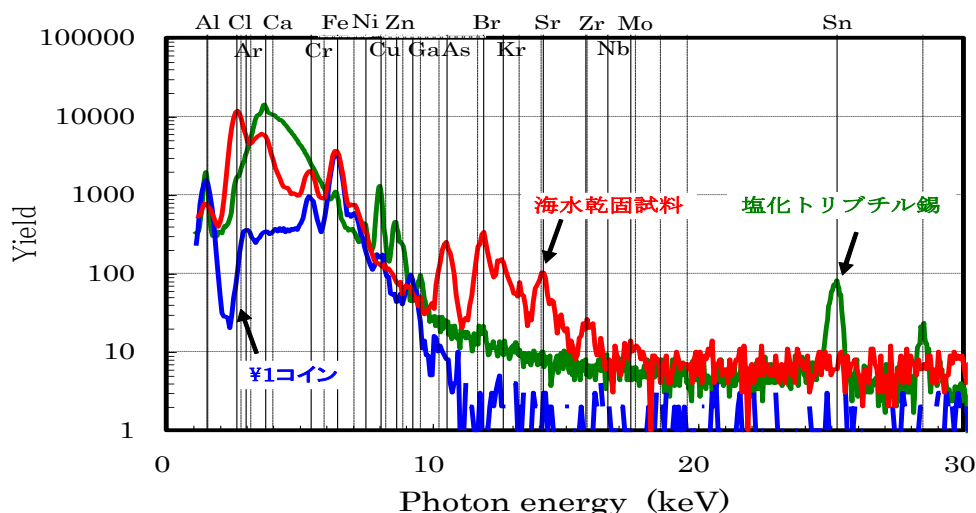


< NRA分析 >

ビーム粒子と測定対象原子核との核反応による生成粒子を検出する。核融合や水素エネルギーにおいて重要な水素同位体の場合は、ヘリウム3と重水素との反応 $D(^3\text{He},p)t$ 等が有用である。

< PIXE分析 >

ビーム粒子との衝突により励起された測定対象原子から、X線が放出される。この現象を粒子励起X線放出(PIXE)という。このX線のエネルギーは原子特有のもので、X線エネルギー分析をすることにより、試料中にどのような原子がどのくらい含まれているかということを知ることができる。本施設では従来から、海洋環境関連試料の分析が行われている。



2). 固体内核融合反応の研究

1989年、室温に近い電気分解装置で核融合反応が起こったと報告された。真偽は未だにはっきりしないが、これを契機として固体内核反応の研究分野が形成されている。本施設では、イオン注入方式を用いて関連基礎実験が行われている。

3). イオンビームと固体の相互作用の研究

現在イオンビームは、様々な産業分野でその応用可能性が開拓されつつある。物質極表面の加工、改質、新物質の創製などがその例である。これらの応用のためには、ビームと物質の相互作用の基礎的研究が重要である。

4). 中性子の発生・利用

核分裂、核融合を問わず、原子核エネルギーの開発において、中性子と物質との相互作用を深く知ることが必要である。また近年、中性子捕捉癌治療法が再評価されるなど、医学利用の観点からも中性子場の研究が重要になっている。中性子は重水素ビームを用いて容易に発生できる。中性子を発生しても室外に漏れることのないよう、実験室の壁は厚さ1mのコンクリートで造られている。

5). 原子過程の研究

イオン-原子衝突における、電離、電荷変換、励起等の素過程は、上記の種々の研究との関連においても重要である。