

## 重イオンビームを用いた TOF-ERDA 測定

### TOF-ERDA measurements using heavy ion beams

京都府立大<sup>1</sup>、若狭湾エネ研<sup>2</sup>、豊田中研<sup>3</sup> ○安田 啓介<sup>1</sup>、石神 龍哉<sup>2</sup>、中田 吉則<sup>2</sup>、  
日比 章五<sup>3</sup>

Kyoto Pref. Univ.<sup>1</sup>, Wakasa Wan Energy Research Center<sup>2</sup>, Toyota Central R&D Labs.<sup>3</sup>,  
○Keisuke Yasuda<sup>1</sup>, Ryoya Ishigami<sup>2</sup>, Yoshinori Nakata<sup>2</sup>, Shogo Hibi<sup>3</sup>

E-mail: yasuda@kpu.ac.jp

飛行時間測定弾性反跳粒子検出 (TOF-ERDA) 法は水素、炭素、酸素等の軽元素の元素分析および深さ分布測定が可能なイオンビーム分析手法の一つである。TOF-ERDA 法では反跳イオンのエネルギーと飛行時間を同時に測定することによって、元素弁別あるいは同位体弁別を行った測定が可能である。TOF 測定によって反跳粒子の速度を高精度で測定できるため、深さ分解能に優れた測定が可能である。我々は若狭湾エネルギー研究センターにおいて TOF-ERDA 測定系の開発を行い、主にヘリウムビームを用いて深さ分解能や検出感度の評価を行ってきた。その結果、入射エネルギー 2 MeV、入射角 35° のときに、炭素表面での深さ分解能として  $1.3 \pm 0.1$  nm という値が得られている。近年、若狭湾エネルギー研究センターにおいて銅イオンビーム加速の開発が行われ、イオンビーム分析に供されるようになってきた。TOF-ERDA 測定では銅のような重イオンビームを用いることによって、ヘリウムビームを用いる場合と比較して測定感度が上がり、測定可能元素が増加することが期待される。一方、深さ分解能に関しては実験的、理論的な検討が必要である。今回、銅イオンビームを用いて深さ分解能評価、および薄膜測定試験を行ったので、その結果について報告する。

深さ分解能測定では、シリコン基板上に炭素を成膜した試料を用いて、炭素表面における深さ分解能を評価した。試料にタンデム加速器で加速された 5、12、20 MeV の  $^{63}\text{Cu}$  ビームを照射し、反跳炭素イオンを反跳角 40° で測定した。試料へのビーム入射角は 20° および 35° とした。図に入射エネルギーが 5 MeV、入射角が 35° の測定で得られた TOF スペクトルを示す。薄膜測定試験では厚さがおよそ 10nm の酸化チタン薄膜の測定を行い、デプスプロファイルを求めた。講演では深さ分解能の測定結果とヘリウムビームを用いた場合との比較、酸化チタン薄膜の測定結果と元素濃度の測定精度について述べる。

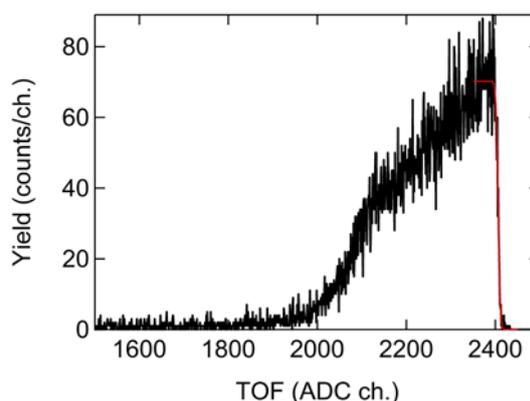


図 入射エネルギーが 5 MeV、入射角が 35° のときの炭素試料の TOF スペクトル。赤線は誤差関数によるフィッティング結果を示す。