



CD-RWの 断面元素マッピング

調査試料

CD-RW

■ 繰り返し書き換えが可能なCD-RWは記録層を誘電層で挟み込んだ積層構造(多層膜)となっています。書き換えを可能にしているのは、相変化記録技術を利用しているためです。CD-RWの記録層は相変化材料という特殊な合金で、レーザーを照射すると結晶状態から非結晶状態(アモルファス)への転移を起こすことができます。レーザーの照射強度や冷却速度によって結晶(データ消去状態)にしたり、アモルファス(データ記録状態)にしたりしています。この可逆的な相変化を起こす材料の存在により、繰り返し書き換えが可能になっているのです。

この書き換え可能なCD-RW(Fig.1及び2)の断面を作製し、多層膜について断面観察と元素マッピングを行いました。



Fig.1 CD-RW(表:ラベル面)外観

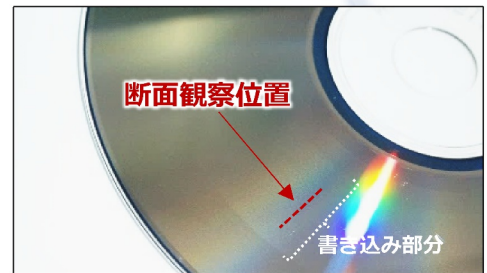


Fig.2 CD-RW(裏:書き込み面)外観

断面観察

厚み≒230nmの多層膜

■ 多層膜の元素構成を調べるには断面作製した試料を走査電子顕微鏡(SEM)で拡大観察し、付属の元素分析装置(EDS)での元素マッピングが有効ですが、対象の膜厚によって装置を選択する必要があります。例えば、多層膜それぞれの厚みがミクロンオーダーであれば汎用SEM/EDSで分析することができます。ただ、今回の様なナノオーダーの膜厚になると、高分解能観察ができるFE-SEM/EDSのほうが有効です。CD-RWの断面をFE-SEMで拡大観察すると印刷層、保護層の下に厚みが230nm程度の多層膜が存在しており、これが記録層を誘電層で挟み込んだ多層膜と考えられます(Fig.3)。さらに拡大すると、中央に明るく写し出される20nm程度の記録層と、これを挟んで下に90nm程度、上に120nm程度の誘電層と推定される層が観察されます。これらの視野で観察、元素マッピングを行うことにより、多層膜の元素構成や膜厚を視覚的に把握することができます。

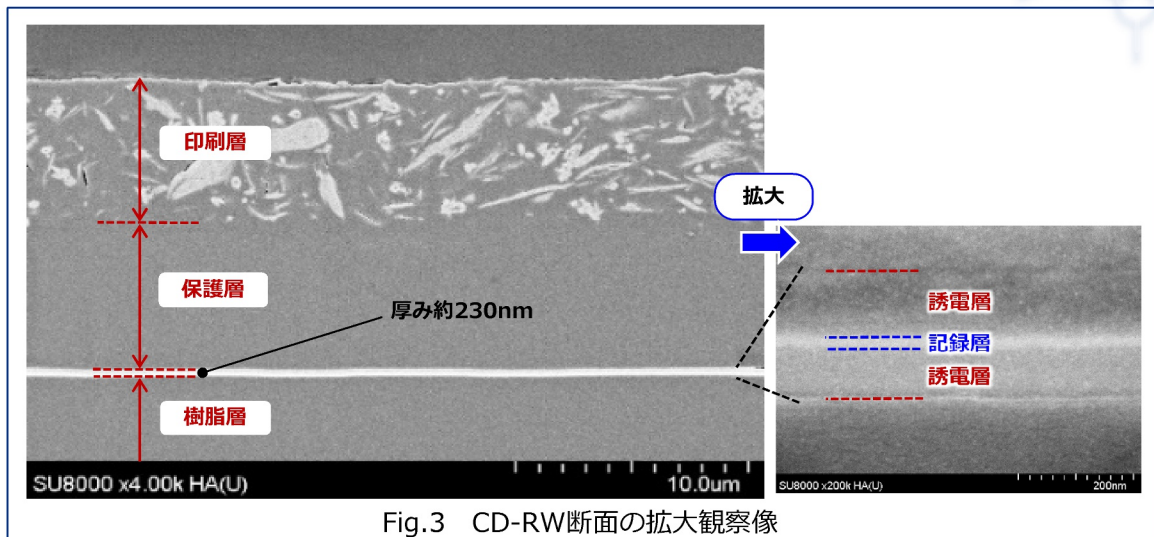
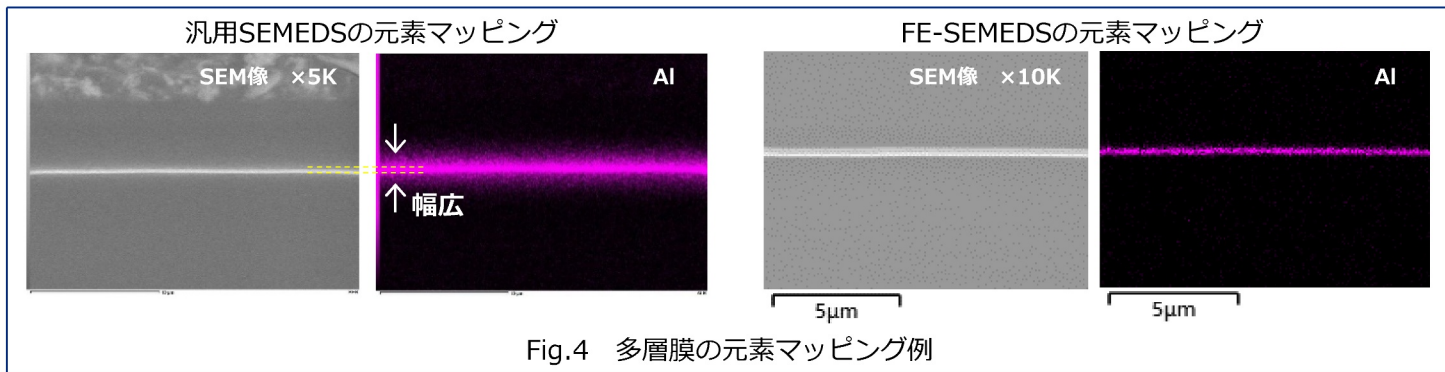


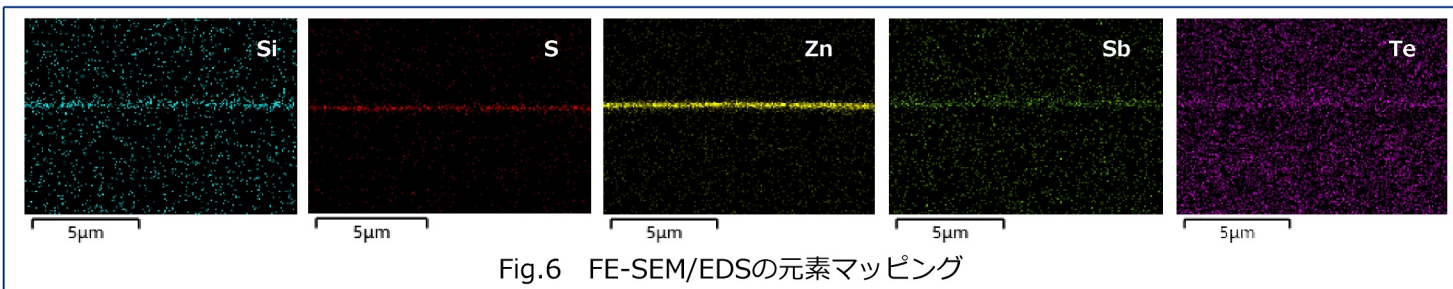
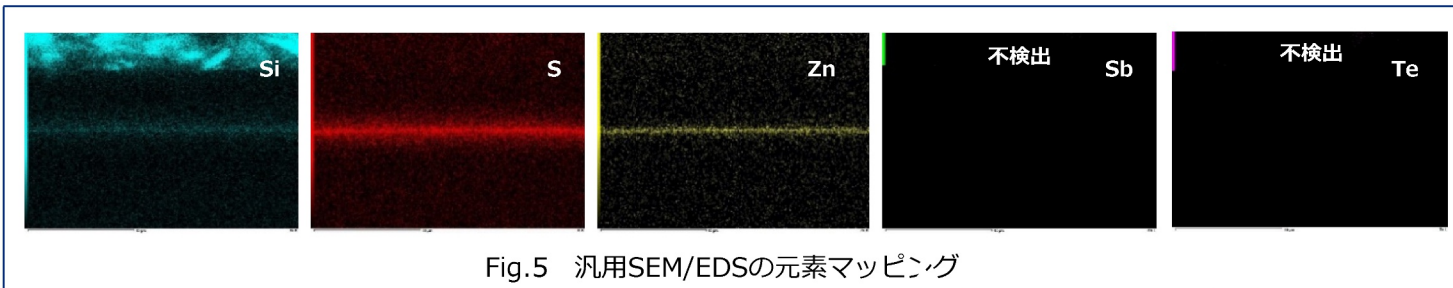
Fig.3 CD-RW断面の拡大観察像

■ 多層膜を汎用SEM/EDSとFE-SEM/EDSを用いて元素マッピングを行った例をFig.4に掲載します。左側が汎用SEM/EDSにて5000倍で行ったAl(アルミニウム)の分布、右側がFE-SEM/EDSにて10000倍で行ったAlの分布になります。FE-SEM/EDSでは多層膜と同じ位置に細いAlの分布が見られますが、汎用SEM/EDSではFE-SEMよりもAlの分布が太くなり、ボヤケてしまっています。これはFE-SEM/EDSのビーム径が汎用SEM/EDSより小さいこと、また、低加速でも高感度で分析できる装置(EDS)を兼ね備えているためです。

このような多層膜の元素マッピングを行うには、膜厚がミクロンオーダーである場合は汎用SEM/EDSで、ナノオーダーの場合はFE-SEM/EDSを用いるなど、対象物や状況によって装置を使い分ける必要があります。例えばAl層の存在有無確認であれば、汎用SEM/EDSでも十分な結果であると言えます。



■ Al以外の元素マッピング比較を下図(Fig.5,6)に掲載します。多層膜から、汎用SEM/EDSだとSb(アンチモン)とTe(テルル)の層は見えませんが、FE-SEM/EDSでは薄っすらとSb、Teの線が確認できます。FE-SEM付属のEDSのほうが、高感度、高解像度なため得られた結果です。



薄膜や多層膜の断面を観察するには、前処理として行う**断面試料の作製**が大変重要です。

走査電子顕微鏡による断面拡大観察サービスを是非ご利用ください。

- 断面加工のみの受託も行っております。
- 異物分析等も行っておりますのでお気軽にお問い合わせ下さい。