

次世代材料開発を加速する基礎的知見を提供

## 代表的な光ディスク材料の記録の仕組みの違いを原子レベルで解明

2011年1月10日

### 要旨

当社および理化学研究所は、書き換え型のDigital Versatile Disc (DVD) やBlu-ray Disc™\*1 (BD) において実用材料として使われている代表的な2種類の相<sup>[1]</sup>変化材料「 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$  (以下、GeSbTe)」と「 $\text{Ag}_{3.5}\text{In}_{3.8}\text{Sb}_{75.0}\text{Te}_{17.7}$  (以下、AgInSbTe)」における結晶化過程の特徴的な相違が、結晶相とアモルファス<sup>[2]</sup>相の原子配列の差異、その組み換え機構の差異に起因することを、原子レベルの解析実験と理論の両面から解明することに世界で初めて成功しました。本成果は、新たな記録材料の開発を加速するものと期待されます。

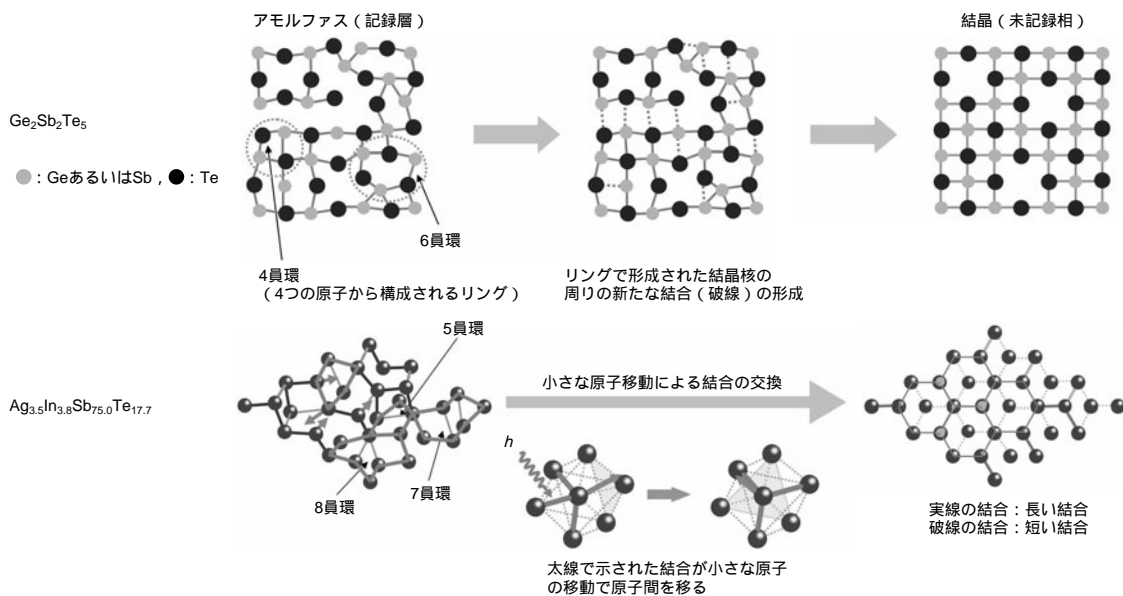
### 内容

書き換え型相変化光ディスクでは、相変化材料で構成される薄膜層にサブミクロンサイズに絞込んだレーザー照射を行うことで、薄膜内部の原子配列を結晶相（未記録相）とアモルファス相（記録相）とに可逆的に変化させて情報の記録、書き換えを行い、情報を再生する際は、両相間の光学的反射率差を利用しています。

これまで、GeSbTeとAgInSbTeが相変化において異なるプロセスを示すことを見いだしていましたが、原子レベルでの構造解明には至っていませんでした。

今回、本研究グループは、SPring-8<sup>[3]</sup>のビームラインを用いた放射光実験データをベースに、ドイツのユーリッヒ総合研究機構のスーパーコンピューターを用いて、フィンランドのタンペレ工科大学の理論シミュレーションを加え、原子配列・電子構造の総合的な解析を試みました。

その結果、GeSbTeではアモルファス相中に結晶相での原子結合に類似した微細構造が多く含まれ、それが多発的な結晶核を生成するという特徴をもつものに対して、AgInSbTeのアモルファス相と結晶相は、基本構造が共通している原子配列をもっており、その一部の特定の原子結合が変化するとだれのように再配列が進行するという特徴が見られました（下図）。この2つの材料解析から材料組成と結晶化過程の関係が原子レベルで明らかになりました。



Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>とAg<sub>3.5</sub>In<sub>3.8</sub>Sb<sub>75.0</sub>Te<sub>17.7</sub>の結晶化（記録の消去）過程

### 備考

本研究成果は、2011年1月9日（英国時間）に英国科学雑誌「Nature Materials」のオンライン速報版で公開されました。

### 用語の説明

[1]～[3]の用語の説明は、上記URLの【用語の説明】[1]～[3]にてご確認ください。

\*1：Blu-ray Discは、ブルーレイディスクアソシエーションの商標