

### 安価で高性能なハードディスクドライブ (HDD) 記録媒体の実現可能性～白金フリー酸化物垂直磁気記録材料の薄膜化に世界初成功～

平成 25 年 10 月 15 日

国立大学法人 筑波大学  
大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
国立大学法人 北海道大学

#### 【本成果のポイント】

1. これまで薄膜化が困難とされていた磁性材料のコバルトフェライトを、量産化可能な手法で高品位な薄膜にする技術を、世界で初めて開発。
2. この薄膜は、強い磁気異方性を持つ垂直磁化膜であることが判明。
3. 垂直磁気記録方式の HDD の記録媒体として現在広く使われている、白金等の貴金属を含む磁性材料の代替可能性を開く。

#### 【概要】

国立大学法人筑波大学（以下「筑波大学」という）数理物質系 新聞智彦助教（現東北大学）、柳原英人准教授、喜多英治教授らのグループは、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（以下「KEK」という）物質構造科学研究所・構造物性研究センター 中尾裕則准教授、国立大学法人北海道大学大学院（以下「北海道大学」という）理学研究院 小池和幸教授らとともに、量産に適した成膜手法であるスパッタリング法を用いて、良質なコバルトフェライト単結晶薄膜を作製することに世界で初めて成功しました。この薄膜について磁気特性および結晶構造の評価を行ったところ、白金等の貴金属を含む磁性材料に匹敵する強い垂直磁気異方性を有することを見出しました。今日、広く使われている HDD の記録媒体には、高記録密度化（大容量化）を実現するため、強い垂直磁気異方性を有する磁性材料として、希少で高価な白金を含む磁性金属合金が用いられています。今回開発したコバルトフェライト薄膜により、貴金属を用いない、高性能な垂直磁気記録方式の HDD の記録媒体を実現できる可能性が示されました。

コバルトフェライトは、比較的入手の容易な元素で構成された酸化物です。この格子をひずませることで、強い垂直磁気異方性が発現することは、従来から現象論的に予想されており、各国の研究グループが良質な薄膜を成膜する方法を検討してきましたが、物性や構造の制御が難しく、実際に強い垂直磁気異方性を実現できた報告はありませんでした。本研究ではコバルトフェライトの成膜方法に関して検討を行い最適化した結果、 $14.7 \text{ Merg/cm}^3$  もの大きさ

の垂直磁気異方性の発現を初めて確認しました。この異方性の大きさは、次世代垂直磁気記録材料として利用するのに十分です。

本研究成果は、米国物理学協会が発行する 10 月 14 日付の *アプライドフィジックスレター* 誌にオンライン掲載される予定です。

※なお本成果は、文部科学省の元素戦略プロジェクトによる委託業務として、筑波大学が実施した「複合界面制御による白金族元素フリー機能性磁性材料の開発（研究代表者：喜多英治（筑波大学））」によるものです。