

平成27年度GSCOシラバス

【科目区分:日付】 科学の世界 : 8/23(日) 1, 2限	【科目 No】501-2
【科目名】 ナノサイエンスと顕微鏡	【講師】長谷川修司
【科目名(英語名)】 Nanoscience and Microscopy	東京大学大学院教授
【授業の目的】 この科目では、最近盛んに研究されているナノサイエンス・ナノテクノロジーの概要を紹介し、後半には、その研究をささえる顕微鏡の歴史と原理を解説する。ナノサイエンスは、物理、化学、生命科学にわたる横断的な研究分野であり、その定性的な理解を目指す。	
【授業内容】 私たちの体や命、日常生活はナノメートルの世界の上に築かれている。そのナノメートルの世界を覗く顕微鏡を使うと極微の世界で起っている奇妙な現象が見えてくる。人類はナノメートルの世界を思いのままに制御して、病気を克服したり便利なコンピュータやスマホを作ったりしてきた。これに関連する次のような話題を取り上げる。 1. 半導体物理学とトランジスタ トランジスタの発明から、超格子構造や磁性超格子まで、物質の構造を人為的に制御することによって新しいはたらきをさせ、それを使って役に立つデバイスを作ってきた人類の知恵を振り返る。 2. 各種顕微鏡と走査トンネル顕微鏡 ナノメートルの世界を観察するには顕微鏡が必要である。歴史上、数々のノーベル賞となっている顕微鏡を紹介する。光学顕微鏡と電子顕微鏡の違い、走査トンネル顕微鏡はなぜユニークなのかなどを解説する。 3. 微細加工—原子操作— 人為的な微細加工を実現してコンピュータなどが実現してきたが、その究極の微細加工である「原子操作」を紹介し、その可能性を考えてみる。 4. 回折と分解能 顕微鏡には分解能の限界が存在する。その理由を理解するため、光の回折、電子の波動性などを解説し、最後に20世紀最大の発見である DNA の二重らせん構造の X 線回折の実験を紹介する。回折と像観察は表裏一体であることを学ぶ。	
【テキスト】 使用しない。授業中に配布する資料のみを使用。	
【参考図書】 長谷川修司、『見えないものをみる —ナノワールドと量子力学—』 UTフィジックス・シリーズ, 東京大学出版会 (2008).	