

❖ 科目名 Course Title			
環境と人間 ナノテクノロジーが拓くバイオサイエンスの新潮流			
❖ 担当教員 Instructor			
居城 邦治			
❖ 開講学期 Semester	前期 (後半)	❖ 対象学年 Year	1~
❖ 履修可能人数 Capacity	制限なし (遠隔) 制限なし (対面)	❖ 単位数 Number of Credits	1
❖ 授業形態 Type of Class	講義		

❖ キーワード Key Words	
最先端技術、極微細技術、自己組織化、バイオ、医療、光、レーザー、生物、知能、情報、数学	
❖ 授業の目的 Course Objectives	
❖ 授業概要 Course Description	
<p>「バイオサイエンス」とは、生命現象を分子レベルで理解し、さらにその知識で生物をコントロールしようとする新しい学問です。授業ではナノメートルスケールで物質の構造を制御・操作できるナノテクノロジーを駆使した生体のイメージング技術、ドラッグデリバリー技術などの最先端の「バイオサイエンス」を紹介し、世界潮流に触れることで、科学・技術の最前線では何が行われているのか、またどのように科学・技術が社会を変えようとしているのかを理解することをめざします。</p> <p>この授業では毎回、電子科学研究所の異なる教員がオムニバス形式で講義をします。電子科学研究所は北海道大学の附置研究所であり、そこで行われている研究を通じて、世界の最先端科学・技術について学びます。キーワードは「光」と「ナノテクノロジー」です。「光」はモノを見るだけでなく、化学反応を起こすこともできます。目に見える可視光も目に見えないX線も「光」の一種です。「光」はモノを分析するだけでなく、強いレーザー光であれば金属をも加工することができます。このような「光」を扱う科学は光科学と呼ばれており、高輝度、超短パルス、もつれなどの特徴のある「光」を放出する新規な光源の開発だけでなく、それらを検出する側、例えば1個の光子まで検出できるスーパー検出器の開発と相まって、すさまじい勢いで成長している21世紀の科学を支える分野です。</p> <p>また、「ナノテクノロジー」とは、ナノメートル(nm:1メートルの10億分の1)で定義できる大きさを持った物質を創製すること、及びそれらの物質を組み合わせ、様々な微細な装置を創製する技術のことを言います。この技術を用いることで新しい産業分野が拓かれると期待されています。例えば、電子産業では、記憶媒体の高密度化による高密度記録素子、カーボンナノチューブなどのナノ物質を利用した高輝度ディスプレイ、量子ドットを用いた高度情報処理デバイスなどが開発されています。医薬品産業では、ナノマシンを利用した特定部位薬品注入、ペースメーカーなどの埋め込み部品、拒絶反応のない人工臓器等があります。その他、製造技術産業、化学産業、宇宙産業、航空産業、環境産業などで性能を一新することができる材料やシステムの開発が期待されています。「光」(科学)と「ナノテクノロジー」(技術)がタッグを組むことで、情報、環境、エネルギー、医療など幅広い分野における様々な課題を解決し、より快適でかつ健康な社会を実現できると期待されています。授業ではナノテクノロジーや数理でアプローチする新しい生物学を文系の学生にもわかるように解説します。講義のほかに研究室の見学を予定しています。</p> <p>また、春タームに開講する「ナノテクノロジーが拓く光・マテリアル革命」と合わせて受講することを勧めます。ナノテクノロジーに関する幅広い分野の科学・技術について学ぶことができます。</p>	
❖ 到達目標 Course Goals	
<p>「バイオサイエンス」と「ナノテクノロジー」の世界潮流に触れることで、科学・技術の最前線では何が行われているのか、またどのように科学・技術が社会を変えようとしているのかを理解することを目標とします。</p>	

<p>❖ 授業計画 Course Schedule</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子科学研究所の複数の教員が各1回ずつ、各専門の研究テーマについてわかりやすく講義します。 ・講義は液晶プロジェクターと毎回配布する資料を使って行います。以下は1回ごとの各講義の内容で、わかりやすくするために専門分野ごとに分けて表記しています。これらの講義のすべてを受講してもらいます。 ・講義室での講義だけでなく、電子科学研究所と創成科学研究棟の実験室もしくは最先端機器の見学を行い、研究の世界に触れることができます。 <p>【各講義のタイトル】（講義の順番、内容は変更する場合があります）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. コヒーレントX線が拓くバイオナノイメージング 2. 化学反応のリズムと模様 3. 光技術の生命科学・医療への応用 4. 化学反応とカオス 5. 現象の数理モデリング 6. 単一細胞に直接触れるナノテクノロジー 7. 生物に学ぶ材料開発バイオミメティクスが拓くエコな社会 8. 研究室・施設見学
<p>❖ 成績評価 Grading System</p> <p>受講状況、レポート、小テストの成績により、下記の点から総合的に評価します。1)科学・技術の最前線では何が行われているのかを理解しているかどうか、2)科学・技術がどのように社会を変えようとしているのかを理解しているかどうか、3)講義での質問応答や課題の提出などを通して、自ら積極的に学ぶ意識を深めたかどうか。評価は相対的評価をとっており、「A+」及び「A」=5～20%、「A-」及び「B+」=20～40%、「B」及び「B-」=30～50%、「C+」及び「C」=10～20%を目安とします。</p>
<p>❖ テキスト Textbooks</p>
<p>❖ 参考書 Reading List</p> <p>バイオとナノの融合〈1〉〈2〉新生命科学の基礎 / 高畑雅一ほか：北海道大学図書刊行会，2007，ISBN:4832981773 粘菌 その驚くべき知性 / 中垣俊之：PHP研究所，2010，ISBN:4569777864 初めてでもできる！超解像イメージング～STED、PALM、STORM、SIM、顕微鏡システムの選定から撮影のコツと撮像例まで / 岡田 康志：羊土社，2016，ISBN:4758101957 タンパク質計算科学—基礎と創薬への応用— / 神谷成敏ほか：共立出版，2009，ISBN:4320056949 生命現象を理解する分子ツール—イメージングから生体機能解析まで / 浜地格ほか：化学同人，2010，ISBN:4759807527 トコトンやさしいバイオミメティクスの本 / 下村政嗣ほか：日刊工業新聞社，2016，ISBN:4526075272</p>
<p>❖ 準備学習 Homework</p> <p>基礎的な学力があれば、予習は必要としません。レポートの課題によっては、講義で示された参考書等を調べる必要があります。</p>
<p>❖ オフィスアワー Office Hour</p>
<p>❖ 連絡先 (E-mail) E-mail</p>
<p>❖ 質問・相談への対応方法 Contact Information</p>
<p>❖ 履修上の注意 Notes</p>
<p>❖ 備考 Other Information</p>

※「対象学年」と「単位数」は、科目提供大学における数字であり、受講大学に応じて異なるので、所属大学で確認してください。

※「履修可能人数」は、科目提供大学以外の人数であり、遠隔と対面それぞれの受講形態で履修できる人数を示しています。(例.5(遠隔), 5(対面):遠隔授業で5名, 対面授業で5名まで履修可能。)

※北海道大学の対面授業は、教室の収容人数によって履修できない場合があります。