

共通教育センター

1	氏名	金田 和博
---	----	-------

■専門分野

物性物理、半導体、太陽電池、電気化学

■講義・実験テーマとその概要

A-1「エネルギー問題を考えよう ～太陽電池を中心として～」

化石燃料枯渇の危機や東日本大震災による原子力発電所の事故によって、太陽光、風力、地熱、バイオマス等の再生可能エネルギーによる発電が注目を集めています。

講義では、種々の発電方法の原理や日本あるいは世界における発電について、さらに太陽電池（太陽光発電）を中心として発電の将来について紹介します。また、現在、最も普及しているシリコン系太陽電池を用いて、発電を体験します。

A-2「低温の世界 ～超伝導現象～」

液体チッ素を用いて、マイナス 196℃の世界を体験します。液体チッ素に物質を入れると、水分を含んでいる物質は固くなったり、コーラ等の飲み物では急激に泡が噴き出したりします。また、ある物質を低温にすると、超伝導状態になり磁石との間に反発する力が働きます。これらのことを体験しながら、不思議な低温の世界について学習します。

A-3「不思議な物質 ～オゾン～」

オゾンは、3つの酸素原子が結合した分子で、空気中に多く存在する酸素分子とは異なる性質を持っています。オゾンは有毒である一方で、悪臭や有害物質を除去する効果や地球の上空にあるオゾン層は太陽光の紫外線をカットし、人が癌になることを防ぐなどの有益な効果をもたらします。

講義では、これらの特異性について説明します。さらに特殊な電極を用いた電気分解によりオゾン水を作製し、脱色の実験を行います。

2	氏名	堤 千佳子
---	----	-------

■専門分野

アメリカ文学、児童文学

■講義・実験テーマとその概要

A-4「ディズニーアニメから見えてくる世界」

世界中でよく知られているディズニーのアニメーションですが、プリンセスの描かれ方の変化を見ることで、文化や考え方の変化を見て取ることができます。新たな視点でディズニー作品に向かい合ってみましょう。

A-5「TOEIC 体験」

現在大学や企業で注目され活用されている TOEIC を体験してみましょう。
この講義では Listening & Reading の教材を使って実際に問題を解いてみて、問題形式を知り、新しい形の英語学習法に挑戦してみましょう。

3	氏名	福田 廣
---	----	------

■専門分野

実験心理学（精神物理学、記憶心理学）

■講義・実験テーマとその概要

A-6「錯視を測ろう」

私たちは、身の回りの物理的世界をどのようにキャッチしているのでしょうか。見たり、聞いたり、触ったり、味わったりするとき、その世界を個々人は特異なかたちで取り込んでいるのでしょうか。あるいはヒトとして、何か共通な受けとめ方をしているのでしょうか。ここでは視覚における錯覚、すなわち錯視現象を例にして、その感覚量を数量的に表現してみます。

A-7「記憶を測ろう」

物事を覚えたり、忘れてたりすることは日々の暮らしの中でみられる日常的な活動です。が、何をどれくらい覚えているのかといった、単純そうなきごとを計量的に測ることができるようになったのは、そう遠い時代の話ではありません。体系的に記憶量を測るためにはどうすれば良いのか、どんな記憶理論があるのかについて実験・演習してみましょう。

4	氏名	見山 友裕
---	----	-------

■専門分野

計測制御、画像処理

■講義・実験テーマとその概要

A-8「種々の装置に入っているマイコン」

現在、私たちの身の回りの機器、装置にはほとんどと言って良いほどマイコンが組み込まれています。これらの技術は「組み込み技術」と呼ばれています。この講義では、マイコンおよび周辺技術の歴史的な発展を見ながら、この技術が社会にどのような影響を与えてきたか、またこれからどのように発展するであろうかなどについて話します。

A-9「光と色」

人間は外界の情報をほとんど目から得ています。目に入って来た光から、人間が感じる色とはどのようなものによるのでしょうか。本講義では光の色と性質、色から人間はどのような感じをうけるのかなど、簡単な実験を行いながら、物理的な側面だけでなく心理学的な側面などについて見て行きます。

A-10「コンピュータを利用した数学の理解」

数学というと必ず式が出てきて、その意味するところが理解できないため、数学嫌いになる一因とも考えられます。パソコン上でフリーの数学ツールを使うことで、目で確かめることにより数式の意味する事などを理解してゆくことができれば、数学嫌いも減ってくるのではないかと思っています。数学ツールソフトを使って数学を理解してゆきましょう。

A-11「CG、画像処理を体験しよう」

CG（コンピュータ・グラフィクス）、画像処理はテレビ、映画、デジタルカメラなど大変身近なものになっています。本実習では簡単なプログラムを作成することでびっくりするようなCGを作ることや、フリーソフトを用いて簡単な画像処理を行う体験をします。

A-12「話題の3D技術について」

最近、3Dプリンタによるものづくりが話題となっています。そもそも私たちはどのようにして3D（立体）を認識しているのでしょうか。人間が立体を認識する原理から話を始め、展開図から立体を作製するペーパークラフト、3次元地図、3Dプリンタの原理などについて話をします。

5	氏名	村田 貴信
---	----	-------

■専門分野

哲学、倫理学、応用倫理学、ドイツ語、言語表現法

■講義・実験テーマとその概要

A-13「ことばで表現すること～一語の重要性～」

たとえば一つのひらがなのなかに、枕にできそうな分厚い哲学書の最も大切な内容が込められていることがあります。いくつかの例文を使って、ことばで表現することのおもしろさを見ながら、哲学の考え方に触れてみましょう。

A-14「科学技術と倫理」

機械は人間を自由にしてくれる一面で人間の多様性を機械にあわせて切り縮めないと使いにくくもあります。自動的に閉まるドアはドアを開けっ放しにしないようにという社会生活に必要な習慣を無化するかに見えはしますが、マニュアルに沿って動かさないとうまく動かないという点に倫理的な意味での強制のニュアンスが込められていないでしょうか。科学技術と倫理と、この両者の関係を考えてみましょう。

6	氏名	吉村 高男
---	----	-------

■専門分野

素粒子物理学 宇宙物理学

■講義・実験テーマとその概要

A-15「素粒子と宇宙」

物質を構成している素粒子の奥深い構造や性質を知るには、非常に大きな加速器という装置を使って、高エネルギーで素粒子を衝突させる必要があります。宇宙も超高エネルギー状態で始まったことが分かっています。よって、素粒子の奥深い探求は宇宙の起源に必然的に結びついてきます。ミクロな世界とマクロな世界がつながる面白さと不思議さを紹介します。

A-16「金子みすゞと最近の宇宙観」

童謡詩人である金子みすゞが残した詩の中には、最近の科学的自然観、宇宙観につながる本質的な観点を、誰にも理解できる易しい言葉で述べられたものがいくつかあります。それらを紹介する中で、最近明らかになっている宇宙の姿に迫ります。

7	氏名	池田 容子
---	----	-------

■専門分野

イギリス文学(18・19世紀)、英語発音

■講義・実験テーマとその概要

A-17「コミュニケーションについて」

18・19世紀のイギリスにおける、人々のコミュニケーション方法について紹介を行い、現在との違いを考えてみたいと思います。現在は性別・階級差などにかかわらず、比較的自由に意思の伝達を行うことができます。更に、携帯電話や電子メールの普及により、時間や、相手との物理的距離による制約すらなくなっていると言えます。ジェイン・オースティン(1775-1817)の作品をもとに、昔のイギリスの様子を眺めてみたいと思います。

A-18「英語発音」

日本語音と英語音は、全く異なるものです。したがって、口の形・舌の位置・息の量などを十分に意識して訓練を行います。訓練の過程において受講者は、「正しい発音ができるということは、耳で正しく音をつかめるようになることにもつながるのだ」と気付くでしょう。

8	氏名	亀田 真澄
---	----	-------

■専門分野

数学、科学全般

■講義・実験テーマとその概要

A-19「ICTを活用した数学授業体験」

基本的な学習活動は、定められた時間帯（授業時間割）に、定められた場所（教室）に集まり、1人の教師（伝達者）が黒板に知識を板書して、その知識を受講者集団が各自のノートに写すという教育手法を取ることで成立しています。この種の学習環境に最近のICT（情報通信技術）を活用して、複数の伝達者（グループ活動）による知識の定着に向けた数学の学習環境（授業）を動的数学ソフトウェア“Geogebra”と数学オンラインテストなどを活用して擬似体験します。

A-20「アクティブ・ラーニングによるジェネリック・スキルの育成」

主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）を体験します。複数の課題テーマ：「高校科目で得た知識の活用」「地元地域が持つ課題」「情報モラルとセキュリティの重要性」「進化し続ける科学技術の活用」をPBL型学習[※]で解決します。グループの各メンバーが課題テーマについて事前調査を行い（活動：主体的な学び）、グループ内で調査内容を議論し、かつ解決策をまとめて（活動：対話的な学び）、その解決策についてグループ発表を行います（活動：深い学び）。さらに全ての受講者による発表された解決策の有効性を判断します（活動：振り返り）。

※ “Problem-based learning”（問題解決型）または “Project-based learning”（課題解決型）である学習形態です。

A-21「VR、ARそしてMR教材による論理的思考力の育成」

STEM教育とは、「Science（科学）」「Technology（技術）」「Engineering（工学）」「Mathematics（数学）」の頭文字を取った理工系大学の基礎的教育です。このSTEM教育において最重要視される『論理的思考力』をVR（仮想現実）教材、AR（拡張現実）教材、そしてMR（複合現実）教材を通して学習します。すなわち数学学習教材には動的数学ソフトウェア“Geogebra”を、プログラミング学習教材には可視化プログラミング言語「mBlock[※]」をそれぞれ活用します。さらにロボット「mBot[※]」操作を通して現実化した動作を確認します。

※ 「mBlock」「mBot」はMakeblockの登録商標です。

9	氏名	木村 良一
---	----	-------

■専門分野

生命科学、医学

■講義・実験テーマとその概要

A-22「腎臓の濾過機能を測る」

生体機能の神秘を、実際に自分が被験者となって感じていただく。

腎臓の濾過機能が正常に行われているかどうかを判断するためには、腎クリアランスを求めるのが有効である。腎クリアランスとは、単位時間あたりにある物質が腎臓で完全にきれいにされてしまう(clear)血漿の量のことである。本実験では、体内でエネルギーとして消費されたたんぱくの残りかす（老廃物）であるクレアチニンの尿中濃度から、内因性クレアチニン・クリアランスを測定し、腎臓の濾過作用を理解する。

A-23「アルツハイマー病と、闘う！」

日本が迎えた「超高齢社会」。認知症克服は、避けては通れない問題である。その認知症の七割はアルツハイマー病だが、未だその病因すら確かではない。独自の視点から、アルツハイマー病克服を目指す。

医者（MD）ではないけど、“医学博士（Ph-D）”。理学工学、科学の英知を集め、人類最大級の敵に挑む。その意義、方法論を解説する。

10	氏名	浅野 比
----	----	------

■専門分野

環境科学、分析化学

■講義・実験テーマとその概要

A-24「南極に行ってきました！～基地での生活や研究について～」

2009年1月まで南極の昭和基地で生活や研究を行ってきました。基地内での生活や体験した不思議な自然現象、研究などについてスライドや動画を使って説明します。また南極から持ち帰った太古の氷による簡単な実験も行います。

A-25「地球温暖化について～温暖化の現状と課題～」

地球の平均気温は産業革命ごろから急激に上昇していて、気候の変化や生態系などに影響を与えているといわれています。地球温暖化のしくみや、温室効果ガス、地球温暖化の現状や今後の課題などを簡単に説明します。

A-26「南極から見た地球温暖化」

地球温暖化に関して簡単な説明を行い、南極生活で体験したことを交えながら地球温暖化に関して考えていきます。

11	氏名	黒飛 紀美
----	----	-------

■専門分野

医療材料、遺伝子検査技術

■講義・実験テーマとその概要

A-27「遺伝子検査の方法を学ぼう」

新型インフルエンザやSARS、HIVといったウイルスに感染していないかどうかを診断するのに遺伝子による診断が取り入れられている。しかし、その診断は煩雑な作業を有するのが現状であり、いかに簡単に遺伝子診断ができるかが課題となってきた。遺伝子とは？といった基本的なことから遺伝子検査の方法までを学び、「どうして個人の遺伝子が判定できるのか」「どうして病原体の遺伝子を検査できるのか」をスライドで学ぶ。また現在の簡易的な遺伝子診断方法についても言及する。

機械工学科

1	氏名	永田 寅臣
---	----	-------

■専門分野

メカトロニクス、自動化機械、制御技術、ソフトウェア、ロボットシステム

■講義・実験テーマとその概要

B-1「ものづくりで活躍するロボットと3Dプリンター」

ロボットや工作機械に知的情報処理技術を応用することで、これまで熟練者の手作業に支えられ自動化が困難とされてきた製造工程の自動化が可能になってきます。本講義では、自由曲面を有する木質ワークの木地仕上げのためのロボットサンダーと、ペットボトルのブロー成形用金型の基礎磨きに対応した磨きロボット、さらに意匠性の高いペイントローラを効率的に加工できる3次元設計／加工システムについて紹介します。

2	氏名	吉村 敏彦
---	----	-------

■専門分野

材料、表面

■講義・実験テーマとその概要

B-2「様々な表面」

我々の身近な材料は表面からできています。鉄やプラスチック、陶器などの表面のマイクロな世界をのぞいて見よう。目で見える世界から、段々と小さなマイクロの世界になると全然違う表面が見えてきます。マイクロな世界からさらにナノ（十億分の一メートル）の世界になると、最後は原子が見えてきます。様々な材料の表面を原子間力顕微鏡（AFM）を使って実習します。

B-3「泡の力」

我々の周りには、様々な泡が存在します。泡はバブルやキャビテーションとも呼ばれています。1000分の数mmサイズのマイクロバブルや、超音波キャビテーション、1000分の数百mmサイズのウォータージェットキャビテーションなどがあります。泡が潰れるときに、数千度の温度になったり、1万気圧になったりします。このような泡を観察して、材料の表面にぶつけてみよう。何が起きるか観察してみよう。

3	氏名	貴島 孝雄
---	----	-------

■専門分野

自動車工学、感性工学

■講義・実験テーマとその概要

B-4「やさしい自動車工学」

自動車はなぜ走るのか、曲がるのか、止まるのかを機構、運動の理論からやさしく解説します。また現在、自動車の商品開発はどのような技術で、どのようなプロセスで行われているか概要を紹介します。

ものづくりの本質を考察し、感性工学の視点から物の価値をどう定義するか、未来のものづくりのあり方を解説します。

4	氏名	結城 和久
---	----	-------

■専門分野

物理、熱、環境

B-5「未来をつくる新しいエネルギーシステム」

皆さんはご存知ですか？日本におけるエネルギーの自給率がたかだか4%ほどということ。資源に乏しい日本が自給自立できるエネルギーシステムを確保することは、未来の豊かな人間社会を維持する上で絶対的に不可欠な課題です。

本講義では、未来を造る新しいエネルギー技術（燃料電池や核融合炉など）やエネルギーシステム（スマートグリッドシステムなど）について講義し、新しい未来について一緒に考えていきます。

5	氏名	池田 毅
---	----	------

■専門分野

ロボット工学、メカトロニクス

■講義・実験テーマとその概要

B-6 「レゴ・マインドストームを用いたロボット製作体験学習」

ロボットは機械工学、電子工学、情報工学が密接に関連した機械のため、ロボットを理解するには実際に自ら組み立ててみる実習が重要です。レゴ・マインドストームは自らの実体験を通じた学習により、創造性を育むことを目的にしたロボットの組立てキットです。講義では、まず現在のロボット研究動向を説明します。次いで外界の情報を取り込むセンサと、コンピュータの入出力とについて学びプログラムのしくみを理解します。

さらにロボットがどのような仕組みで“知的な動きを実現しているのか”を学びます。その後、グループに分かれて、レゴ・マインドストームを用いてロボットを班ごとに組み立てる体験学習を行います。自分たちの手で組み立てたロボットを実際に動かしてみます。ロボットの動きを観察する体験学習を通して“ものづくり”や新しいものを創造する喜びを体験することを目的としています。

B-7 「センサとコントローラ」

ロボットを操作するコントローラには色々なセンサが利用されている。各種センサにより計測できる物理量と計測した情報を用いてロボットを動かす為のコントローラ的设计について解説する。

6	氏名	海野 徳幸
---	----	-------

■専門分野

熱工学、ナノテクノロジー

■講義・実験テーマとその概要

B-8 「ライデンフロスト現象を見てみよう」

熱したフライパンの上に水滴をたらすと、水滴は丸い形状を保ったまま蒸発することなく長い時間跳ね回ります。この現象はライデンフロスト現象とよばれ、古くから知られています。実は、日本古来の伝統工芸である日本刀は良く切れる硬さと折れないしなやかなさを同時に得るために焼入れ時にある工夫が行われていて、このライデンフロスト現象と関係があります。ライデンフロスト現象を実際に見て確認し、物体の表面が持つ不思議な力を体験しよう。

電気工学科

1	氏名	阿武 宏明
---	----	-------

■専門分野

エネルギー材料、半導体

■講義・実験テーマとその概要

C-1「熱から電気をつくる材料」

現在 Si や GaAs に代表される半導体はコンピュータの集積回路 (LSI)、発光ダイオードやレーザなどの電子デバイスとして数多く使われています。半導体には、この他に光を電気に変える効果 (太陽電池) や熱を電気に変える効果 (熱電効果) があります。講義では、その中で半導体の熱電効果について説明します。熱電素子 (正の電荷をもった p 型半導体と、負の電荷をもった n 型半導体を接合したもの) を加熱して発電するゼーベック効果、さらに直流電流を流すとマイナス 30℃まで冷却するペルチェ効果について説明します。熱電効果の応用として、廃熱を電気エネルギーに変換して利用する熱電発電技術についても紹介します。熱電発電は、省エネルギー対策と CO₂ 排出抑制のための、廃熱を電力に変えて有効利用する熱電システムへの応用が期待されています。

2	氏名	井上 啓
---	----	------

■専門分野

数学、情報

■講義・実験テーマとその概要

C-2「フラクタルとカオス」

カオスとは、簡単な規則に支配されているが予測困難な振る舞いのことを示し、わずかな初期条件の違いが大きく違った結果を生みます。例えば、気温や降水量などの違いが後に大きな変化をもたらす天気予報などがあります。カオスは多様な現象を作り出す要因の一つですが、部分を拡大すると全体と一致するという自己相似性とよばれる性質も持ちます。フラクタルはこの自己相似性を示すものです。フラクタルの代表例は、リアス式海岸の形です。微細にみると複雑で入り組んだ形状をしています。拡大するとさらに細かい形状が見えてきて、結果として同じように複雑であることが分かります。

本講義では、フラクタルとカオスの世界について、紹介します。

C-3「人工知能プログラムの基礎」

人工知能プログラムが、囲碁・将棋のプロ棋士との対局に勝利するなど、人工知能の活用が注目されています。人工知能プログラムは、問題を解くための手続きが確立されていない問題を、人間が行うように試行錯誤的に解くものです。これらのプログラムは、最初の状態とゴールの状態を設定して、ルールを繰り返し適用することによって解を見つけていきます。

本講義では、水差し問題を取り上げ、人工知能プログラムを実現するために必要となる基礎的な知識について説明します。

3	氏名	高頭 孝毅
---	----	-------

■専門分野

物理、電気、光学、電子デバイス（ディスプレイ）、材料科学（液晶物質）

■講義・実験テーマとその概要

C-4「明暗を自在にコントロールできる光～偏光について～」

自然の光の中から、1方向にだけ振動する光（偏光）を取り出すことができます。この偏光は普通の光とは異なるいろいろな使い方ができます。例えば、液晶ディスプレイ・偏光サングラス・カメラの偏光フィルターなどに使われており、またプラッチクにどのような歪みがかかっているかを観察することができます。これらのことがらを、実験しながら説明していきます。また、偏光板を配って自分自身で観察してもらいます。

C-5「液晶の科学」

液晶ディスプレイを成り立たせている3つの技術～偏光の技術・液晶材料の技術・画像を形成する技術～を説明します。すなわち、明暗を自在にコントロールできる光である偏光の話・液晶物質とはなにか、液晶物質をどのように使って光の明暗をコントロールするのか、液晶ディスプレイではどのように画像を形成するのか、というトピックを解説します。

C-6「液晶の科学・歴史・産業」

上記②に記載の液晶の科学に加え、液晶物質の発見・液晶ディスプレイ開発の歴史などの液晶の歴史、また液晶産業の現在と未来について解説します。

4	氏名	森田 廣
---	----	------

■専門分野

電気電子デバイス工学

■講義・実験テーマとその概要

C-7「ディスプレイのまばゆい世界への誘い」

社会を彩る種々の電子ディスプレイを楽しく紹介し、その動作原理、製造方法、駆動技術、応用技術について、じっくり企業での長年の実経験に基づいて説明したいと思います。さらに、将来の姿や今後の課題、研究開発の動向についても分かり易く解説します。

C-8「エネルギー、照明の明日をどう創るか」

様々な方法で電気エネルギーが創られていることを、歴史的にふりかえりながら分かり易く説明します。話題になっている原子力発電や太陽光発電については詳しく説明します。また電気の大きな消費目的である照明の歴史やその改良の姿をお話しします。

C-9「電気産業の環境リサイクル～廃棄ガラスに命ふたたび～」

地球資源を大切にし電気機器や電子デバイスに用いられる資源を再利用することが叫ばれ研究されています。これらのうち今回はディスプレイやソーラーパネルに用いられているガラスの再資源化の研究について成果を交えてお話しします。

C-10「エンジニアリング・デザインとは～日本の製造業復活の決め手～」

日本の製造業を復活させるには新しいビジネスモデルと同時に製品の発想から企画・設計を経て製造され、使用者に渡ったのちに製品寿命となるまでの一貫したエンジニアリング・デザインの知識が必要です。役に立つ新しい知識科学ツールをご紹介します。

C-11「電気工学は社会にどう貢献すべきか」

大震災以後、工学や科学の無力化が話題になっています。自然と向き合い、社会の役に立つ電気工学とはどうあるべきか、そしてこの学問を目指す若い世代は何を学ぶべきか、電機業界での経験と大学での抱負をこめて、語りかけたいと思います。

5	氏名	吉岡 健
---	----	------

■専門分野

プラズマ物理 電磁気物理

■講義・実験テーマとその概要

C-12「磁気浮上リニアとはどうやって走るのか」

2027年品川名古屋間開業を目指して、磁気浮上リニア新幹線が建設中です。これは時速500km/hで品川名古屋間を40分で結ぼうというものです。列車はNbTi線できた超電導磁石を積んでおり、地上の軌道側に並べられたコイルとの間の電磁気力によって、10cm浮上して車輪なしで走る。この磁気浮上リニアの走行原理をわかりやすく図解で説明する予定。

6	氏名	大嶋 伸明
---	----	-------

■専門分野

電気、プラズマ

■講義・実験テーマとその概要

C-13「プラズマについて」

自然界に存在するプラズマである太陽やオーロラ、身近なプラズマの応用例である蛍光灯などについてわかりやすく説明します。またプラズマに関する応用研究例をいくつか挙げて、「役に立つプラズマ」について解説します。

7	氏名	吉田 博行
---	----	-------

■専門分野

電子デバイス、光学

■講義・実験テーマとその概要

C-14「太陽電池（色素増感太陽電池）を作ってみよう」

まず、太陽電池とはどのようにして発電しているのか原理について説明します。その後、簡易に作成が可能な色素増感太陽電池を実際に作成し、その特性を測定します。

応用化学科

1	氏名	井口 眞
---	----	------

■専門分野

物性化学、物質化学、分子科学、物理化学、理学

■講義・実験テーマとその概要

D-1 「物質の不思議な世界～物質を学び、環境に役立てる～」

私たちの身の回りには、様々な機能をもった多くの物質があります。それらの物質は、いずれも 100 種程の元素を組み合わせた分子から出来ています。物質の性質や機能は、分子の種類だけでなく、分子の集合様式、形にも深く関連しています。本講義では、元素の話から始め、身近な衣食に利用される物質、宇宙にある物質、磁石になる物質・反発する物質、電気の流れる物質などについてその不思議な性質と分子の形の関係を解説します。また、それらの性質がどのようなところで環境のために役に立っているかについてお話しします。(磁石を使った実験などの演習実験を行います。)

D-2 「物性化学のすすめ～極低温・高圧の世界～」

化学は、物質の結合・反応・構造・性質を調べる学問です。物質の電気伝導性や磁性などの機能は、原子が化学結合によって分子となり、さらに分子が集合することで発現します。この物質の性質と機能を探求し、新たな機能をもつ物質を開発する研究分野が「物性化学」です。本講義では、極低温・高圧の環境を用いた有機結晶の研究を例として、物性化学について紹介します。液体窒素やドライアイスを用いた演習実験を行ないながら、-270 度や数万気圧の環境で発現する物質の現象も解説します。

D-3 「光を調べてみよう～スペクトルの観察～」

光は波—電磁波—の性質をもち、その波長と色には密接な関係があります。人間の目は、波長 380 nm から 770 nm の可視光をすみれ、藍、青、緑、黄、橙、赤の色として識別しています。研究室では、「分光器」を使って光を波長毎に分けた「スペクトル」を測定し、物質の性質の研究に利用しています。本実験では、簡易型の分光器を作製し、様々な光のスペクトルを観察することによって、色と波長の関係を調べ、光と色の理解を深めます。

2	氏名	石川 敏弘
---	----	-------

■専門分野

無機機能材料、前駆体セラミックス、光触媒、高温構造材料

■講義・実験テーマとその概要

D-4「世界一の材料開発への道のり（研究の面白さと醍醐味）」

現在の航空機エンジンの燃焼室はニッケル超合金と言う金属材料で出来ており、その耐熱限界温度は 1100℃と燃焼火炎温度よりも随分低いので、実際は冷却しながら運転されています。そこで、燃焼効率の向上を目指して 2000℃の高温に耐える、無冷却使用が可能なセラミックス材料を開発しました。その開発秘話をお話しします。

D-5「光触媒による有害物質の分解について」

二酸化チタンは紫外線のエネルギーを吸収すると電子の励起が起こり、周りに存在する水分から電子を奪い取って非常に酸化力の強いヒドロキシラジカルを生成します。これは、台所の塩素殺菌剤の約 2 倍の酸化力を有していることから、有機物を効果的に酸化分解します。その基本的な原理と水質浄化に関するお話をします。

3	氏名	白石 幸英
---	----	-------

■専門分野

化学、高分子、ナノテクノロジー

■講義・実験テーマとその概要

D-6「高分子と環境問題」

私たちの生活の中で多用される高分子材料は、廃棄物問題や環境汚染を引き起こす原因の 1 つとして社会問題となっています。具体的な製品を例示して高分子とは何かから簡単に説明し、廃棄物の発生から処理またはリサイクルまでを効率的におこなうためのシステムについて解説します。

D-7「10億分の1メートルの貴金属（プラチナ&ゴールド）の化学」

ナノメートルレベルで原子・分子を制御し、物質の特性を活かすナノテクノロジーは、新素材、IT、バイオ等幅広い分野で応用が期待されています。金箔から、イソジンを使って、ゴールドナノ粒子を作ってみよう。また、ナノテクで作ったプラチナナノ粒子（白金微粒子）を使って、太陽光エネルギーを利用した人工光合成のモデル実験を体験しよう。

4	氏名	橋本 慎二
---	----	-------

■専門分野

化学、生物、物理、分光光学、生体分子、タンパク質、分子構造、触媒、機能性分子

■講義・実験テーマとその概要

D-8「生体超分子の構造と機能～ヘモグロビンはどのようなかたち?～」

私たちの体の中には様々なタンパク質があります。その中で最も良く知られているのはヘモグロビンです。ヘモグロビンは大きな分子で、血液中にあって酸素を運搬する働きがあります。しかも、手や足の先等の抹消では酸素を放しやすく、肺では酸素と結合しやすいという特別な働きを持っています。私たちの体の中には、ヘモグロビン以外にも多くの機能性タンパク質があり、それぞれ独特の働きを持っています。このように、生体中において、重要な働きを担っている高分子を生体超分子といいます。一昔前までは大きなタンパク質の構造は全く分かりませんでした。最近ではいろいろなタンパク質の構造が明らかになってきています。生体分子の構造と機能に関する研究の一端を紹介します。なお、内容は聴講者の興味を考慮して、弾力的に構成する予定です。

■講義・実験テーマとその概要

D-9「酸塩基指示薬の吸収スペクトル-物質の分子構造と電子吸収スペクトル-」

酸塩基滴定の際に使う指示薬の吸収スペクトルを測定します。指示薬は溶液の pH により色が変わります。これは指示薬の分子構造の変化を反映しています。実際に pH を変えた溶液について吸収スペクトルを測定し、色とスペクトルと分子構造の関係について体験してもらいます。また、光を使った分子構造決定の研究について紹介します。

5	氏名	北條 信
---	----	------

■専門分野

有機化学、有機合成化学、有機工業化学

■講義・実験テーマとその概要

D-10「いろいろな有機化学を楽しもう」

化学研究の対象は幅広く、その研究成果が私たちの生活と深く関わっています。しかしながら私たちにとっての利便性を追求するだけではなく、基盤的な興味からも研究が展開されていることを有機化学を例として紹介します。

D-11「グリーンケミストリー：“環境問題” 解消への有機化学からのアプローチ」

有機化学の応用のひとつとして、環境問題への取り組みがあります。廃棄物が少ない合成反応、輸送の手間が少ない物質を原料とする反応、毒性の低い原料を用いる反応、多段階の反応を1容器で達成する反応、無溶媒での反応、生成物の分離・精製の手間がかからない反応など、資源やエネルギーの節約も含めた効率の良い次世代型有機反応を紹介します。

6	氏名	星 肇
---	----	-----

■専門分野

光エネルギー変換材料

■講義・実験テーマとその概要

D-12「光エネルギーの有効利用」

光エネルギーはこれからのエネルギー源として注目を集めています。太陽エネルギーを有効利用するために、どのようなものが考えられてきたのか、太陽電池なども含めて説明します。

7	氏名	池上 啓太
---	----	-------

■専門分野

化学、無機材料化学、触媒化学、光触媒、エネルギー化学

■講義・実験テーマとその概要

D-13「触媒を使って入浴剤の成分をつくる」

固体なのに濃硫酸と同じように「酸触媒」としてはたらくゼオライトを使って、紫外線を当てて蛍光を出して光る色素（フルオレセイン）をつくります。フルオレセインは、無水フタル酸とレソルシノール二分子のフリーデル・クラフツ反応で合成されます。入浴剤の着色料や医薬品にも使用できる安全な化合物です。ブラックライトからでる紫外線を使って、鮮やかな緑の蛍光を観察することができます。

D-14「金属イオンを分離する、定量する」

材料を評価する時に、どんな元素がどれだけはいっているのかを調べることは重要です。本実験では、身近にあるアルミホイル中に含まれる微量の鉄成分をキレート剤と呼ばれる物質で分離します。キレート剤と鉄との反応で生成した錯体化合物の光吸収特性を利用してアルミホイル中の鉄濃度を定量します。

D-15「水素エネルギーの現状と未来」

家庭用燃料電池の普及にともない次世代エネルギーとして「水素」が注目されています。現在では有限資源である化石燃料などを原料として水素が製造されていますが、将来的には化石燃料に代わる再生可能資源から水素を製造することが求められます。そのなかでも光触媒を用いた水からの水素製造は非枯渇資源である太陽光と水を利用する理想的なプロセスとして注目されています。本講義では光触媒による水素製造技術について紹介します。

8	氏名	岩館 寛大
---	----	-------

■専門分野

生物

■講義・実験テーマとその概要

D-16「遺伝子とは何か」

遺伝子の本体はDNA（デオキシリボ核酸）と呼ばれる物質です。DNAの情報はA T G Cのたった4文字の組み合わせからできており、この一文字を塩基と呼びます。ヒトのDNAは約32億塩基からできており、ヒトのすべての細胞の核には全く同じDNAが入っています。核の大きさは1mmの約1/100程度の直径ですが、この中に約2mもの長さのDNAが入っています。これはソフトボールほどの大きさの球に20kmの長さの糸が入っているのに相当します。この講義では、DNAの構造や「遺伝子」、「ゲノム」とは何かを学びます。

D-17「生命の設計図DNAを見てみよう」

私たちの体の設計図（遺伝子）はすべてDNAと呼ばれる分子の中に保存されています。DNAの情報はA T G Cのたった4文字の組み合わせからできており、この一文字を塩基と呼びます。ヒトのDNAは約32億塩基からできており、ヒトのすべての細胞の核には全く同じDNAが入っています。核の大きさは1mmの約1/100程度の直径ですが、この中に約2mもの長さのDNAが入っています。この実習では口の粘膜細胞からDNAを抽出して、観察します。抽出したDNAは携帯ストラップにして持ち帰ることができます。実習時間は60－70分、対応可能人数は12名までです。

9	氏名	佐伯 政俊
---	----	-------

■専門分野

化学、生物、タンパク質工学

■講義・実験テーマとその概要

D-18「ペプチドやタンパク質の化学合成」

生命のしくみを明らかにするためには、細胞内に存在する分子を化学の力で紐解く必要があります。その中から、生体分子の例としてペプチドやタンパク質の化学について講義をします。アミノ酸が脱水縮合してつくられる分子がペプチドであり、さらに多数のアミノ酸が縮合して立体構造と機能とを有するものがタンパク質です。現在、アミノ酸を望ましい順序で脱水縮合し、ペプチドや小型タンパク質を化学合成する技術が確立しています。この技術は人工的に新規のペプチドを作り出すことも可能です。講義ではその手法と生命研究への応用について紹介します。

D-19「タンパク質を定量してみよう」

生命科学の分野ではタンパク質の精製の確認や、目的試料のタンパク質の量を測定する場合において、タンパク質の濃度を測定することは重要な技術の一つです。分光光度計を使って牛血清アルブミン (BSA) タンパク質の濃度を測定し、濃度未知のタンパク質を定量する方法について実験を通して学習します。