

医 学 科 国 領 校

生 物 学

教 授：高田 耕司 分子細胞生物学, 病態生化学

准教授：平塚 理恵 細胞生物学

教育・研究概要

I. 教育

医学科1年のコース生命基礎科学では、113名全員を対象とした2つのユニット「細胞の生物学」(年間25コマ)と「生命基礎科学実習・生物系」(前期52時間)、および、本学受験時に生物学を選択しなかった82名を対象としたユニット「自然科学入門演習・生物」(前期12コマ)を担当し、シラバスに沿った教育を行った。

コース総合教育のユニット「教養ゼミ」では、「海産生物の臨海実習」(夏季集中)と「生命を観ること探ること」(後期13コマ)の2科目を開講し、前者では医学科1年3名を対象に新潟大学臨海実験所(佐渡市達者)での生物多様性やウニの発生等に関する実習を行い、後者では医学科1年1名を対象に生命科学研究所の体験型実習を実施した。医学科3年のコース研究室配属では、2名の学生を対象に課題「プロテアソーム阻害による細胞老化現象の解析」について6週間にわたる実験と報告書作成を指導した。

看護学科1年の教養教育科目では、60名全員対象の授業科目「自然科学総論・生物学」(後期10コマ)と選択希望者29名対象の実習科目「生物学実験」(後期23時間)を担当し、シラバスに沿った授業および実習を行った。

II. 研究

1. ポリユビキチン量を指標とした細胞毒性と細胞老化の解析 (高田)

ユビキチン-プロテアソーム系やオートファジー系によるタンパク分解は、細胞内タンパク質の恒常性(プロテオスタシス)の維持に深く関与する。両系は不要なタンパク質に付加されたポリユビキチン鎖を認識することで分解基質を識別する。そのため、ポリユビキチンが細胞内に残存蓄積する状態は、プロテオスタシスの破綻を意味する。これまで我々は、

上皮系細胞を48時間暴露時の半致死濃度(LC₅₀)に相当するカドミウム(Cd)およびメチル水銀存在下で培養すると細胞死に先行して難溶性ポリユビキチン化タンパクが顕著に増加する現象を見出してきた。今回このタイプの細胞毒性を示す化学物質を探索するため、効率的な「細胞培養-細胞傷害アクセイタンパク定量-ポリユビキチンELISA」システムを用い、ヒト腎近位尿管上皮由来HK-2細胞に対する金属元素を含む化学物質(FeCl₃, CoCl₂, NiCl₂, CuCl₂, AgNO₃, ZnSO₄, CdCl₂)の有害性を比較した。その結果、LC₅₀相当のCo, Ag, Znの暴露はCdと同様に細胞内の難溶性ポリユビキチン量を有意に増加させたが、Fe, Ni, Cuの暴露ではこうした現象を認めなかったため、金属イオンの細胞毒性はプロテオスタシスの破綻を伴うものと伴わないものに分類できると推定される。

プロテアソームとオートファジーの活性は老化に伴って低下する(Sands WA, et al. J. Physiol 2017; 595(20): 6383-90)。そこで細胞老化を制御するメチル基転移酵素SETD8(Tanaka H, et al. Cell Rep 2017; 18(9): 2148-61)に着目し、ヒト表皮角化細胞由来HaCaT細胞の細胞内ポリユビキチンに対するSETD8阻害剤(UNC0379)の影響を定量的に解析した。HaCaT細胞を10 μ M UNC0379存在下で6日間培養したところ、細胞老化マーカーであるSA- β -galの活性染色が観察された。また、同細胞の易溶性および難溶性画分のポリユビキチンをELISAで定量したところ、両画分のポリユビキチン量はUNC0379処理によって有意に増加した。この結果から、SETD8阻害による細胞老化はプロテオスタシスの破綻を伴うことが示唆された。

2. スギ花粉に含まれる β -1,3-D-グルカン(BG)の免疫賦活作用(平塚)

現在、東京都では2人にひとりがスギ花粉症に悩まされている。このような状況を受けて、スギのアレルゲンタンパク質に対する解析は多くなされている。その一方で、アレルギー反応の促進に関与するアジュバント物質については不明な点が多い。我々はスギ花粉に含まれるBGの免疫賦活作用について解析を行っており、これまでに、BGが花粉外壁および生殖細胞の細胞壁に局在することが明らかとなっている。現在はBGの受容体であるDectin-1との関わりについて解析を進めている。

「点検・評価」

1. 教育

2018年度版「教育・研究年報」での過去5年間の分析では、「細胞の生物学」前期と「自然科学入門演習・生物」は定期試験の再試験率（再試験対象者数／受講者数）が減少方向にあるものの、「細胞の生物学」後期の再試験率は増加していた。そのため、前2者は前年度と同様の教育内容で臨み、後1者は学びの動機付けを強化する授業内容に改変した。その結果、「細胞の生物学」後期の平均出席率は57%まで回復し、その再試験率も14%に減少した。一方、「細胞の生物学」前期と「自然科学入門演習・生物」の再試験率は、前者で減少（18→16%）を維持したが、後者は増加（14→17%）に転じたため、新たな対策の必要性が示された。この両科目は教員2名が前半と後半を分担しているため、統一した内容の刷新が難しい。そこで次年度から科目単位の分担に改め、高田は「細胞の生物学」、平塚は「自然科学入門演習・生物」を担当して見直しをはかる。特に「細胞の生物学」では、年間を通じて教科書（Essential細胞生物学、原書第4版、南江堂）を使った自律的な学習に学生を導くよう工夫したい。

医学科の「生命基礎科学実習・生物系」では、ラットの解剖等の課題における受講生の要望に応えるため、木村直史客員教授、鈴木英明講師（医学教育研究室）、小黒明広講師（分子生物学講座）を実習指導者として迎え、現場での質疑応答に協力いただいた。佐渡での教養ゼミ「海産生物の臨海実習」では、鈴木克己教授（初修外国語研究室）に現地での実習教育を支援していただいた。

教養ゼミ「生命を覗くこと探ること」では設定日時の水曜4時限の大半が看護学科の実習や会議と重なるため、毎回日時を振り替えて実施した。コース研究室配属も入試の時期と重なるため、担当教員の高田は時折不在を余儀なくされたが、平河職員のサポートで乗り切った。こうした日時の重複は不要な負担となるので、解決策を考えたい。

看護学科「自然科学総論・生物学」は開講から3年目を迎えたものの、その再試験率は、13→15→13%と横ばいであり、授業・課題の改善を検討する。「生物学実験」では常勤2名、非常勤1名の教員に加え、深井喜代子教授（基礎看護学）の協力を得て、細胞・組織の顕微鏡観察、PCR実験、マウスの行動解析の実習を円滑に実施できた。

課題レポートの提出が必須の実習科目では、医学科、看護学科とも提出の遅延が例年より多く見られ、著しく質の低いレポート数も増えた。原因として他

教科の課題と重複することによる過度の負荷を指摘する声もあるため、今後、課題数を適正化したい。また、全体的なレポート作成スキルを向上させるため、ピアレビューの導入を検討する。

2. 研究

1) ポリユビキチン量を指標とした細胞毒性と細胞老化の解析（高田）

細胞毒性に関する研究は、2018年度の天沼諒太（研究実習生、早稲田大学大学院生）の研究成果を基盤として、高橋俊樹（研究実習生、ブラウン大学学部生）の協力を得て遂行した。今後、論文作成が課題となる。細胞老化の研究は、科学研究費・基盤研究（C）「ポリユビキチン鎖各型の定量に基づく加齢性疾患の病態解析」に採択されたことを契機に開始した。HaCaT細胞を用いたSETD8阻害実験は、ユニット医学研究の活動として清水秀将（医学科5年生）が担当した。また、すべての実験の技術的支援を平河職員が担当した。研究環境は厳しいが、引き続きポリユビキチン定量を軸とする研究の進展を図りたい。

2) スギ花粉に含まれるBGの免疫賦活作用（平塚）

今年度はスギ花粉中のBGの免疫賦活作用について解析を行い、その成果を投稿中である。今後はさらに解析を進め、スギ以外の花粉についても解析を行いたい。

研究業績

Ⅲ. 学会発表

- 1) 高田耕司, 天沼諒太, 加藤尚志, 平河多恵. (ポスター) ポリユビキチン量を指標とした化学物質の細胞毒性評価. 第92回日本生化学会大会. 横浜, 9月. [日生化会講要2019; 92回: 3P-306]
- 2) 清水秀将, 平河多恵, 松浦知和, 高田耕司. (ポスター) 細胞老化はプロテオスタシスを破綻させるか? 第136回成医会総会. 東京, 10月.
- 3) 菅野峻史, 安達禎之, 平塚理恵, 金子真也, 土井雅津代, 岩倉洋一郎, 大野尚仁. (口頭) スギ花粉中の β -1,3-glucan局在と自然免疫賦活化作用. 第68回日本アレルギー学会学術大会. 東京, 6月.
- 4) 菅野峻史, 安達禎之, 土井雅津代, 松原弘季, 平塚理恵, 岩倉洋一郎, 山中大輔, 石橋健一, 大野尚仁. (口頭) スギ花粉中1,3- β -glucanによる抗原特異的免疫グロブリン産生誘導作用. 日本比較免疫学会第31回学術集会・第30回日本生体防御学会学術総会合同大会 (JADCI/JSHDR2019). 福岡, 9月.
- 5) 平塚理恵, 山田陽子, 鈴木智子, 小塩海平. FE-SEMによる無花粉スギ(爽春)の花粉発生過程の観察.

日本花粉学会第60回大会. 高知, 10月. [日本花粉学会大会講演要旨集 2019; 60回: 32]

- 6) 大穂清隆, 寺田順紀, 真田篤史, 篠原 卓, 弦間 洋, 平塚理恵, 小塩海平. ジャポチカバ・サバラの花粉発芽に及ぼす温度の影響. 日本花粉学会第60回大会. 高知, 10月. [日本花粉学会大会講演要旨集 2019; 60回: 33]
- 7) 小塩海平, 平塚理恵. ソルビタントリオレートがスギの花粉形成に及ぼす影響. 日本花粉学会第60回大会. 高知, 10月. [日本花粉学会大会講演要旨集 2019; 60回: 34]

V. その他

- 1) 安達禎之, 菅野峻史, 平塚理恵, 大野尚仁. スギ花粉に内在する β -グルカンの自然免疫活性化作用と抗体産生促進作用. アレルギーの臨 2019; 40(2): 58-62.

物 理 学

教授: 植田 毅 物性理論, 計算物理
講師: 加園 克己 統計物理学

教育・研究概要

I. 教育

欧米ではSTEMスキルを必要とする医学者, 生物医学工学者の需要が増加しており, 今後も増加するものと考えられている。それに伴い, 医学前教育におけるSTEM教育の重要性が強調されている。実際, 米国の多くの大学が医学部入学志願者に課すMCATではかなり実用的な物理の問題が出題される。物理学研究室では, STEM教科を統合的に教えるカリキュラムへの国際的変革に先行して, 専門教育から乖離した教養教育から専門教育において必要とされる物理学の基礎知識を与える教育へ転換している。講義ではMCAT試験で要求されるレベルを目標に据え, さらに, 2年次以降の講義との連携および臨床との関連を考慮し, 先端医療の話題を取り入れ, 講義の基礎的内容が臨床で必要とされる実例を紹介している。実習においても, 講義で取り扱った医学と関連した物理現象についての知識の定着をはかるため, 実験の原理, 測定の方法が分かり易い実験テーマ, 実験器具を改良, 開発し, 化学, 生物の実習との連携を図ることにより医療に関連した実習となるよう工夫している。さらに, 近年の医療現場における急速なAIの導入を鑑み, ビデオ教材などを用いて医療現場におけるAIの導入例, AI

内部でのデータ処理の原理との関連を含めた内容への改定を進めている。

II. 研究

1. フォノニックメタマテリアル用いた最適化超音波脳刺激

2018年度より, 科研費・基盤研究(C)の支援を受け, 脳梗塞の非侵襲的治療を目的として, 超音波を閉塞部にフォーカスさせるための, 頭蓋骨や脳もフォノニック材料として組み入れたフォノニック構造を研究している。頭部外に配置するフォノニック構造は, マイクロチューブ内に液体金属を通し作成し, 液体金属の分布をリアルタイムで制御することにより, 最適なフォノニック構造を作り出し, 超音波を閉塞部に正確にフォーカスさせることを目標としている。

2. 点状散乱体の配置の最適化による波動干渉メタデバイスの設計

点状散乱体を格子状に配列した波動干渉を用いたメタデバイスの自動設計研究している。フネレルレンズは焦点における振幅がその周辺より凸になっている条件, 与えた反射スペクトルをもつデバイスであれば与えた反射スペクトルの差の絶対値を目的関数として配置を最適化することにより, 与えた自由度における最適な特性を示すデバイスの自動設計を可能にする数値計算法の開発をと実証を行っている。

3. 誘電率が時空間的に変動するフォトニック結晶におけるフォトン・フォノン相互作用

1次元フォトニック結晶を構成する誘電体の誘電率を時間的, 空間的変動させることによる入射光と誘電体の振動の相互作用を考え, 高調波の発生のみならず, 入射光の増幅の有無などの光学特性を調べている。

4. 電磁波の制御とフォノニック構造の最適化設計

カワセミ等の鳥の羽枝の色はスポンジ状の内部構造による光散乱に依る。スポンジ構造をランダム・ポーラス構造として光学特性を高精度な数値計算法である有限要素法を用いて解析することにより, 構造色およびクローキング現象を調べている。

5. 強磁性ポッツ模型のマルチグリッドモンテカルロシミュレーション

Q状態のポッツ模型を基底状態または無秩序状態におき, 有限温度において緩和させるシミュレーションを行い, エネルギーと秩序変数の緩和時間を求めた。マルチグリッド法のクラスター解析の方法

を基から改善することによって、処理の遅い計算過程の一部の遅延を回避した。

「点検・評価」

1. 教育

2018年度まで生命基礎科学実習(物理)は9テーマの中から5テーマを割り振り、2週で1テーマの実験を行ってきたが、学生より実験テーマの組み合わせの違いによる実験、レポートの負担の差を改善して欲しいとの要望があった。それに応えるために、実験内容の分割、見直し、追加、実験のローテーションのシミュレーションを行い、2019年度より、実習テーマを10テーマとし、1週で1テーマの実験を行い、全ての学生が同じ10テーマの実験を行うように変更した。実験レポートの提出が毎週になり、提出するレポートの数が前年度の2倍になるが、1通のレポートの内容が少なくなっていることもあり、遅れて提出する割合が少なくなった。実験の時間的制約が多いため、実験に集中して取り組めており、全員が同じ内容の実験を行うことから学生の満足度は上がったようである。しかし、教員側が時間をとられ、レポートの再提出を求めるためのレポートのチェックの時間確保が難しくなった。「応力とひずみの測定」、「表面張力の測定」の2つの実験を個人で行えるように、実験器具を新しくし、数を増やしたが、手順、結果とも良好であった。

コース生命基礎科学のユニット「生命の物理学」では、2019年度より入試で物理を選択した学生、物理を選択しなかった学生を完全に別クラスとし、平行開講することとした。第1回目だけは両者合同で医学の中でどのように物理の素養、知識が要求されるのかのガイダンスを行うこととした。それに伴い、DVD、臨床用教科書などからガイダンス用教材を作成した。物理選択者クラスでは、これまで行っていなかった拡散現象、特に、膜を通して拡散を詳しく解説するように変更した。

2. 研究

1) フォノニックメタマテリアル用いた最適化超音波脳刺激

名古屋大学計算メカトロニクスグループの高橋徹准教授および大学院生との共同で3次元の構造をトポロジー最適化することにより、フネレルレンズ様のメタマテリアルレンズの最適構造が得られ、2焦点とした場合も機能することが確認できた。また、頭部を水に近い特性を持つ物質で囲むことにより、その中に空気泡を導入するだけで頭蓋骨内に焦点を持つ音響レンズを作製可能であることを示し、更

に、ホログラフィーの手法を用いて、頭蓋骨を考慮した音響レンズ、複数焦点の音響レンズを設計した。以上の成果をICMAT 2019(シンガポール)において2件の論文として発表した。

2) 点状散乱体の配置の最適化による波動干渉メタデバイスの設計

点状散乱体を格子以上に配列したフネレル型波動レンズを提案した。焦点からの放射波と入射平面波とのホログラフィーにより初期配置を決定した。焦点近傍以外の点での場の強度を0とし、焦点近傍では場の強度が凸になるという条件を目的関数とし、配置を最適化した。得られた散乱体の配置はレンズの集束特性を大きく改善した。この結果は計算工学講演会において発表予定である。

3) 誘電率が時空間的に変動するフォトニック結晶におけるフォトン・フォノン相互作用

フォトニック結晶を構成する誘電体板が非常に薄い場合に透過特性を様々な誘電率の空間的に変動の波数に対して求め、増幅は起こらないことを確認した。他方、有限の厚みの場合に誘電率の変動を摂動として、透過特性を求め、増幅が起こることを見出した。前者の成果は日本物理学会第75回年次大会で発表し、後者の成果はMetamaterials' 2020において発表予定である。

4) 振動する金属フォトニック結晶による電磁波増幅

格子振動する金属フォトニック結晶では入射した電磁波が増幅される。局在状態を実現できれば入射波の増幅が可能であるとの発想から、厚みがランダムな金属フォトニック結晶(フォトニックアモルファス)でも弱局在状態を介して増幅が起こることを示した。ICMAT 2019(シンガポール)において発表した。

5) 強磁性ポッツ模型のマルチグリッドモンテカルロシミュレーション

マルチグリッド法よりも従来の単独クラスター法の方が依然として、総合的な計算時間の点で有利である。シミュレーションアルゴリズムのさらなる改良が必要である。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Dincel O, Ueta T, Kameoka J. Acoustic driven microbubble motor device. Sensors and Actuators A: Physical 2019; 295: 343-7.
- 2) Itoga H, Morikawa R, Ueta T, Miyakawa T, Natsume Y, Takasu M. Effect of particles with repulsive

interactions enclosed in both rigid spherical shells and flexible fluid vesicles studied by Monte Carlo simulation. Phys Rev E 2019; 99(4-1): 042418.

II. 総 説

- 1) 糸賀 響, 植田 毅. 脳血栓の治療に向けた音響レンズの基礎的設計. 計算力学講演会論文集 2019; 32: 219.
- 2) 齋藤優里, 高橋 徹, 植田 毅, 飯盛浩司, 松本敏郎. フレネルゾーンプレートを参照とするトポロジー最適化を用いた超音波集束に関する研究. 計算力学講演会論文集 2019; 32: 228.

III. 学会発表

- 1) Ueta T. (Oral) (Symposium D: Optically Resonant Nanostructures) Resonant amplification via weak localized states within a vibrating 1D photonic amorphous. ICMAT 2019 (10th International Conference on Materials for Advanced Technologies). Singapore, June.
- 2) Itoga H, Ueta T. (Poster) (Symposium M: Biomechanics of Human Diseases: From Research to Applications) The fundamental design of an adaptive ultrasonic lens by means of phononic meta-structures-application of multi-focus frenel zone plates designed by holographic technique. ICMAT 2019 (10th International Conference on Materials for Advanced Technologies). Singapore, June.
- 3) Saito Y, Ando M, Arakami Y, Takahashi T, Ueta T, Isakari H, Matsumoto T. (Oral) (Symposium FF: Computational Advanced Material Science and Application) Development of an ultrasonic focusing system to assist cerebral infarction treatment using topology optimization. ICMAT 2019 (10th International Conference on Materials for Advanced Technologies). Singapore, June.
- 4) 植田 毅. (領域 5: 光物性) 誘電率が時空間変調するフォトニック結晶の光学特性. 日本物理学会第 75 回年次大会. 名古屋, 3 月. [日本物理学会講演概要集 2020; 75(1): 1288] (現地開催中止)
- 5) 植田 毅, 藤井雅留太, 森本 元. ルリビタキの羽枝の詳細モデルを用いた構造色の有限要素解析. 第 88 回形の科学シンポジウム. 深谷, 11 月. [形の科学シンポジウム講演予稿集 2019; 4(2): 28-9]
- 6) 糸賀 響, 森河良太, 植田 毅, 宮川 毅, 夏目ゆうの, 高須昌子. (領域 12: ソフトマター物理, 化学物理, 生物物理) 脂質二重膜ベシクルと反発する内部粒子のシミュレーション. 日本物理学会第 75 回年次大会. 名古屋, 3 月. [日本物理学会概要集 2020;

75(1): 2900] (現地開催中止)

- 7) 三間罔興, 荒船次郎, 飯尾俊二, 伊東敏雄, 上杉智子, 植田 毅, 桂井 誠, 川村 清, 佐貫平二, 杉山忠男, 鈴木 亨, 竹中達二, 波田野彰, 松澤通生, 東辻浩夫, 大和地伸雄. (領域 13: 物理教育, 物理学史, 環境物理) 物理チャレンジ 2019 報告: III. 第 2 チャレンジ理論問題. 日本物理学会 2019 年秋季大会(物性). 岐阜, 9 月. [日本物理学会概要集 2019; 74(2)]
- 8) 齋藤優里, 高橋 徹, 植田 毅, 飯盛浩司, 松本敏郎. (OS09-1: 境界要素法の高高度化と最新応用) フレネルゾーンプレートを参照とするトポロジー最適化を用いた超音波集束に関する研究. 日本機械学会第 32 回計算力学講演会 (CMD2019). 川越, 11 月. [計算力学講演会論文集 2019; 32: 228]
- 9) 糸賀 響 (東葉大), 植田 毅. (OS10-1: 周期構造とシミュレーション技術【応用物理学会合同 OS】) 脳血栓の治療に向けた音響レンズの基礎的設計. 日本機械学会第 32 回計算力学講演会. 川越, 11 月. [計算力学講演会論文集 2019; 32: 219]
- 10) 植田 毅, 糸賀 響, 齋藤優里, 安藤 真, 荒上祐一, 高橋 徹, 飯盛浩司, 松本敏郎, Kameoka J. (ポスター) 経頭蓋脳塞栓溶解に向けたアダプティブ超音波集束システムの基礎設計. 第 136 回医成会総会. 東京, 10 月. [慈恵医大誌 2019; 134(6): 111]
- 11) 加園克己. (領域 11: 物性基礎論, 統計力学, 流体物理, 応用数学, 社会経済物理) マルチグリッド法による相転移点上の平衡状態緩和時間 III. 日本物理学会第 75 回年次大会. 名古屋, 3 月. [日本物理学会講演概要集 2020; 75(1): 2367] (現地開催中止)

IV. 著 書

- 1) 加園克己. 2.1: 環境関係法規及び物理に関する基礎知識. 日本環境測定協会編. 環境計量士国家試験対策 e ラーニング (電子ブック) 環境計量士国家試験問題の正解と解説第 69 回 (第 45 回). <https://www.jemca.or.jp/e-learning/>

化 学

教授: 岡野 孝 有機化学
准教授: 小宮 成義 有機化学

教育・研究概要

I. 立体配座解析によるブタンの anti-gauche 配座の再評価

ブタンの anti-gauche 配座の相互変化は生体膜の脂質二重層の柔らかさにも影響する重要な性質であり, すでに確立した理論のように考えられるが, 有

機化学教科書に記載されているエネルギー差の値は2.5~3.8kJ/molで必ずしも一致していない。教科書であるので典拠も明らかでなく、なるべく正しい値を教育したいので今回、大きな基底関数を用いたMP2法による計算により、ブタンの立体配座エネルギーを計算した。得られた結果は2.3kJ/molで予想外に小さいものであった。これは、gauche配座において働く、メチル基間に働くvan der Waals相互作用が、立体反発を相殺している結果である。

II. 高濃度溶液中でも濃度消光しない渡環型白金錯体の開発

幅広い濃度領域の溶液状態で、りん光を消光しない白金錯体の開発に成功した。長いメチレン鎖で架橋したトランス-ビス(2-(イミノメチル)イミダゾラト)白金錯体を新しく設計、合成した。単結晶X線構造解析により、この錯体がトランス配位であることと架橋構造を持つことを明らかにした。この錯体を含む透明な均一溶液の濃度を低濃度から高濃度まで変化させても、この錯体は室温で濃度消光をすることなく、逆にりん光強度の増大を示した。本錯体における発光強度増大現象は、白金錯体として光学活性体を用いるよりも、ラセミ体のときに顕著に見られた。溶液中におけるNMR解析やDFT計算の結果から、発光強度の増大は、白金錯体の平面を会合させる特異的な分子集合能によることが明らかとなった。

「点検・評価」

1. 教育

コース生命基礎科学のユニット「生体分子の化学」では、有機化学の基礎から生体構成成分である分子の構造と性質について講義している。一般教科書に記述のないような最新の内容も含んでおり、適当な教科書がないので、毎回、詳細な講義資料を配布しているが、予習のためにあらかじめイントラネット上に公開している。

ユニット「生命基礎科学実習」の化学分野の実験では、薬品の人体に対する危険性と環境に対する影響を理解させ、薬品を扱う際の安全に関する意識の向上を促した。目の前で起こっている現象をよく観察し、実験ノートへ詳細に記録を残すことが重要であること、また、実験の実施だけでなく、実験計画の立案から報告書の作成までを通して、はじめて、実験を行ったことになるという研究する際の心得の教育を行った。

2. 研究

1) 鎖状炭化水素のstaggard-eclipsed, anti-gauche配座相互変換は、非常に基礎的な概念であるが、この原因が、最近まで正しく認識されていなかったため、多くの有機化学の教科書にも、いまだに、誤って記載されている。この現状では、ハードウェア・ソフトウェア両面での情報化学の進展による精密な量子化学計算がこれまでの化学理論を覆すことも考えられる。今後は、“in vivo”, “in vitro”な研究に並んで“in silico”研究がさらに期待されることであろう。

2) 高濃度溶液中でも濃度消光しない渡環型白金錯体の合成に初めて成功した。さらに、高濃度溶液中での発光増大が、溶液中でのラセミ体の錯体どうしの会合に由来するという原理を明らかにできた。本錯体の発光挙動は、凝集誘起発光を示す一般的な化合物の溶液中での挙動とは対照的な結果であり、有機金属化学分野における新しい基礎的な知見を与えることができた。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Le NHT, Inoue R, Kawamorita S, Komiya N, Naota T. Phosphorescent molecules that resist concentration quenching in the solution state: concentration-driven emission enhancement of vaulted *trans*-Bis[2-(iminomethyl)imidazolato] platinum(II) complexes. *Inorg Chem* 2019; 58(14) : 9076-84.

社会科学

教授：小澤 隆一 憲法学

教育・研究概要

I. 現代日本の憲法状況

現代日本の憲法状況全般を視野に入れつつ、特に平和主義、議会制民主主義、財政議会主義、表現の自由、司法制度、地方自治をめぐる問題について研究をすすめてきた。

II. 市民性涵養のための教養教育の研究

日本学術会議法学委員会内に設置された「市民性」涵養のための法学教育システム構築分科会への参画を通じて、この問題について主として医療関係学部における法学教育に関して検討している。

「点検・評価」

1. 教育

コース総合教育のユニット「社会科学」およびユニット「教養ゼミ」の責任者として、これらの授業を通じて医学科・看護学科1年次生の社会科学的素養および教養をもった医療者の育成に努めている。

2. 研究

上記テーマについて、研究業績欄記載の通りの研究成果を公表してきた。さらに研究を重ねて著書等にまとめていきたい。

研究業績

I. 原著論文

- 1) 小沢隆一, シンポジウム：軍事研究と大学「改革」セッション3：総括討論「軍事研究と大学『改革』」軍事研究と大学「改革」：企画趣旨説明と現況. 法の科学 2019；50：59-67.

人文学

教授：三崎 和志 哲学

教育・研究概要

I. 自我の起源：主体に関する相互主観主義的アプローチ

デカルトの有名な《コギト（＝思想の主体としての自我）》、これは成熟した自我イメージとしていまだに暗黙の前提とされている。成熟した自我とは、自律的に思考し、その思考にもとずき行為する独立した存在であるとのイメージがそれである。

現代哲学において、自我のこのイメージは様々な立場から批判されてきた。そのひとつ、相互主観主義的アプローチはデカルトの説くような孤立した主体としてのコギトを批判し、自我が主体となり、エゴは相互主観的な関係性の中においてのみ主体でありうると説く。他者の承認をとおしてひとははじめで主体となり主体であり続けることができるのである。ドナルド・ウィニコットの諸研究は、自我の初発の段階において赤ん坊と母親の関係がいかに重要かを明らかにしている。またジョージ・ハーバート・ミードは自我の発達を「他者の理想的役割取得」と捉える。この発達のゴールが、デカルトのイメージしたような、普遍的立場から思考することのできる自我である。

II. アウシュヴィッツの経験に学ぶ

アウシュヴィッツ強制収容所の「非人間的」状況

は、別の観点から「人間的」であるために必要とされる諸要素を示している。フランクによるアウシュヴィッツの体験記から、日常生活においては無意識におかれながらやはり本質的な「人間の条件」について教えられる。

「点検・評価」

教育においては、デカルト的自我の発達過程をウィニコット、ミードにより考察したうえで、フランク『夜と霧』から人間らしさをつくる諸要素について考察した。

研究においては、アクセル・ホネットの変革の希望の拠り所に関する議論から出発して「死者との承認」の意義を考察し、そこにフランクフルト学派の倫理思想の連続性があることを示した。

研究業績

I. 原著論文

- 1) 三崎和志, アクセル・ホネットと現代社会理論 第2部：ホネット理論の多様な展開 死者との承認. 季報唯物論研究 2020；150：72-9.

日本語教育

教授：野呂幾久子 コミュニケーション

I. 教育

コース総合教育のユニット「日本語表現法」の授業（医学科・看護学科共修）では、「論理的なコミュニケーションの力（レポート、プレゼンテーション）」と「他者の尊厳を大切にできるコミュニケーションの力（自分を知る、他者を知る）」を身につけることを目標に授業を行った。

II. サイコセラピーの終結に関する研究

心理療法において、終結、すなわちセラピストとクライアントの関係を正式に終了させる段階は、危機的かつ重要である。そこで、熟練したセラピストが行った終結のセラピーの振り返りの会話の特徴などについて、医療コミュニケーションを量的に分析する方法である Roter Interaction Analysis System (RIAS) を援用して考察した。

「点検・評価」

1. 教育

授業後の学生アンケート調査では、コミュニケーションへの関心の高まりと、自己理解・他者理解の

深まりが見られた。

2. サイコセラピーの終結に関する研究

終結の振り返りの会話の特徴として、クライアントが自分の気持ちや出来事について語りセラピストが聞き受け止めるという会話スタイルを基本としながらも、通常のセラピーより治療に関わる会話が多いことなどを明らかにした。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Kawano M, Noro I. The relation of intention, skill and communication behavior of an experienced counselor in psychiatric nursing counseling -targeting the counseling of a depressive client-. 奈良学園大学紀要 2019; 11: 61-74.

III. 学会発表

- 1) 野呂幾久子, 川野雅資. (口頭) RIASによるサイコセラピー終結場面の分析. 第20回日本サイコセラピー学会. 横浜, 5月.
- 2) 野呂幾久子. (シンポジウム1: 医療における対人コミュニケーション研究のアプローチ) 機能分析(RIAS)によるアプローチ. 第11回日本ヘルスコミュニケーション学会学術集会. 東京, 9月.

数 学

教授: 横井 勝弥 位相幾何学
講師: 長谷川泰子 整数論

教育・研究概要

I. 位相的及び代数的な次元に関する研究

局所的に良質な空間における次元の振る舞いについて考察を行い、良質空間における次元関数に関して基礎理論を構築中である。

II. Conley 指数理論と Lusternik-Schnirelmann category (LS-category) についての研究

離散型 Conley 指数理論を利用して、孤立不変集合に対して LS-category タイプの指数を導入し、Morse 分解における評価式を多様体上の力学系に関して示した。この結果を埋め込みに依存しないようにするため、Borsuk タイプの category を用いて新たな指数を導入し、その性質について研究した(論文準備中)。

III. 多変数保型形式の整数論への応用

実解析のジューゲルアイゼンシュタイン級数は多変数保型形式のひとつであり、その解析的な性質は70年ほど前から研究され続けてきた。この級数の一部分は整数論の重要な対象となるディリクレ級数と対応しており、この関係を通じて、ディリクレ級数の解析的な性質を理解することができた。

「点検・評価」

1. 教育

1年次におけるコース総合教育のユニット「数学」(微積分学, 微分方程式, 線形代数)において、コース生命の基礎科学のユニット「生命の物理学」(1年), コース医療情報・EBM IIのユニット「医学統計学」(2年), コース基礎医科学医Iのユニット「自然と生命の理」(2年)などの講義内容の接続を意識して「しくみがわかる」ことを目標とする理論的な部分を強調した講義を行った。次年度以降においても「本質がわかる」、「よく考える」ことの大切さを学生に伝える様な講義を工夫しながら行いたい。

2. 研究

論文の査読, レビューや学術専門誌の編集委員を勤め、数学会への貢献を行った。

I. II. 高次元空間への力学的応用や一般化, さらに良質空間での再評価, Borsuk shape category の Conley 指数への応用を図る。

III. 様々なアイゼンシュタイン級数に対しても同様の考察を行う。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Yokoi K. Lusternik-Schnirelmann category based on the discrete Conley index theory. Glasgow Mathematical Journal 2019; 61(3): 693-704.

英 語

教授: ハウク・アラン 医学英語
教授: 藤井 哲郎 英語コミュニケーション教育, 英語学習教材の分析と開発

教育・研究概要

I. 教育

1. コース外国語Iのユニット「一般英語I」は、総合的な英語コミュニケーション技能の上達を長期目標としているが、これを達成する前段階としてま

ず聞いてから話せて読めてから書けるようになる、つまりインプットはアウトプットに先行するという言語習得の大前提がある。したがって、初年次の特に早い段階で、英語の発音を聞き分けてそれに対応する綴り字と関連づける技能、ひいては聞いた英語の文字起こしができるディクテーション能力の向上を最優先としている。そのため授業に臨む前に率先して英語を聞いて学びとる習慣を身に付けるように、TOEFLを音源とした聞き取り筆写の予習練習を毎週行った。また、医者と患者のダイアログを執筆しTOEIC Part 2形式のリスニングQ&Aクイズにして取り組んだ。加えて読解による英語インプットの機会を継続的に確保するために、全てのクラスでTOEFLリーディングクイズと、TOEFL語彙を援用した英作文など、アウトプットの練習も行った。その上で健康に関する話題を用いてコミュニケーションをとることへの学習意欲向上を試みた。学年末にはTOEFL式のライティング統一試験を作成、コンピュータを使って組織的に1年生全クラスで実施した。

コース外国語Ⅱのユニット「一般英語Ⅱ」においては、前期は、医学英語入門となるような教材を用いて、診療英会話における基本的な表現と、医学専門用語を学習するための基本的な知識の習得をめざした。後期は、選択制にして、医学的な内容のトピックを教材として取り入れ、学生の興味や意欲がそこなわれないようにした。またこの演習では、英語能力の格段に優れた学生を対象に、特別クラスによる医学英語演習も行った。

コース外国語Ⅲのユニット「医学実用英語Ⅰ」においては、一般教員による必修選択制の半期の演習を実施した。内容は診療英会話、英語ニュース聞き取りから、将来の留学等の準備のためのTOEFL演習に及ぶ、バラエティに富んだ内容になるように工夫した。またこの演習では英語能力の格段に優れた学生を対象に特別クラスによる医学英語演習も行った。ユニット「医学英語専門文献抄読Ⅰ」では、基礎、臨床の専門教員を講師に、半期の少人数制の読書会形式の演習を実施した。各教員あたりの学生数は2～4名で、密度の高い演習が行えるようになっている。最近では、臨床の教員がスタッフの一員として多く加わるようになり、学生の選択の幅も広がってきている。

最後にコース外国語Ⅳのユニット「医学実用英語Ⅱ」では、半期の専門用語習得のための演習を実施した。専門用語を英語で説明できるようにする、逆に英語の説明から専門用語を書くことができるよう

にするというそれまでの到達目標はそのまま、演習で使用するハンドアウトや演習問題の内容を、より学生が理解しやすくなるように改良を加えた。

II. 研究

1. 医学英語（ハウク）

2020年度からの2年生、3年生、4年生の医学英語カリキュラムの改編準備にあたり、医学英語教育の研究を進めている。まず、2020年度からのカリキュラムは、日本医学英語教育学会のガイドラインに沿い、世界医学教育連盟(WFME)の世界標準を満たすように設計された。その上で、世界の医学情報を収集し自らの研究結果を発信できる学生の育成を視野に入れた、新教材の開発に努めた。新たな英語カリキュラムは通常の医学講義で学んだ医学知識を、後日の英語演習で復習できるように日程が決められ、学生の興味に沿った英語クラスに、より意欲的に取り組めるようにしている。さらに、教科書の内容を超えて考えるタスクを学生に与え、自ら学ぶ能力を高めることのできる教材を開発している。

2. 英語コミュニケーション教育、英語学習教材の分析と開発（藤井）

英語の自律学習への意欲を向上させる教材や課題、試験方法を開発し、それらの効果を調査し続けている。入学時の英語熟達度試験と学年末のTOEFL試験によって英語習得度の測定を行い、さらに英語学習者の視点から教材とプログラムの評価を重ねている。教材が、英語コミュニケーション技能の向上に与える影響のみならず、学習意欲にどのような影響を与えるかを調べている。

文部科学省より学習指導要領の改訂が施行された。これに伴い従来のスキル別に教えられてきた英語教育カリキュラムの枠組みが改変され、言語4技能(Reading, Writing, Speaking, Listening)がより統合的に学習できるようになり、教科の名称は「英語コミュニケーション」にまとめられ、コミュニケーション重視の度合いがより強調されたシラバス、及び新語をより多く収録した教科書、指導教材が必要となった。この学習指導要領に準拠した文部科学省検定教科書(高等学校・英語コミュニケーションⅠ)の著者として、英語学習理論に基づき題材の分析、テーマの選択、演習の作成に加わり、新たな教科書と、教授用書の研究と執筆を行っている。

「点検・評価」

1. 教育

1) コース外国語Ⅰのユニット「一般英語Ⅰ」の学年末のTOEFLITP試験では大多数の学生のスコアが向上し、特にリスニングのパートは過半数の学習者が最高点を獲得した。またTOEFL式のライティング考査でも入学時に比べると学生は多くの英文をタイプ打ちで書けるようになった。さらに毎週のリスキングクイズのスコアと学年末のTOEFLITPの総合スコアには高い相関があった。これらの点を考慮すると、まずリスニングによるインプットを優先して、その後、読解力、発話力、作文力の向上に努める教授法には、高い教育効果があったと評価できる。

2) コース外国語Ⅱのユニット「一般英語Ⅱ」では、臨床の場で必要となる英語の基礎的な表現を習得した。また医学専門用語を理解するための基礎的な知識を学んだ。

3) コース外国語Ⅲのユニット「医学実用英語Ⅰ」は、選択制をとっているため、学生が特に興味を持った分野、例えば英語でのプレゼンテーションのコツや、英語リスニング力の向上など学生のニーズに沿った指導が行われた。またユニット「医学英語専門文献抄読Ⅰ」では、基礎や臨床の教員から英語の指導を受けることで、学生の専門的な内容を英語で読む力が増加し、どちらも英語学習の意欲の向上に貢献した。

4) 最後にコース外国語Ⅳのユニット「医学実用英語Ⅱ」では、5年次以降の臨床実習でどうしても必要となる専門用語の習得にむけて、毎回のクイズと期末のテストを実施した結果、学習の必要性に関する学生の認識が増加し、語彙力が増加した。

2. 研究

1) 英語コミュニケーション教育、英語学習教材の分析と開発（藤井）

英語文化圏の礎となっている聖書から英語を学ぶ教材『英語で味わう聖書のことば』の執筆と監修を務め、2019年4月に、いのちのことば社フォレストブックスより出版した。

研究業績

IV. 著書

1) 長田 晃著、藤井哲郎監修。英語で味わう聖書のことば。東京：いのちのことば社フォレストブックス、2019。

初修外国語

教授：鈴木 克己 ドイツ文学

教育・研究概要

I. 初修外国語（ドイツ語）

初修ドイツ語の教材を用い、発音からはじめて接続法Ⅱ式までのドイツ語の初級文法を網羅する。その際、ドイツ語という言語の構造を理解し平易な文章を読解できるようになるだけでなく、ドイツ語圏の文化や社会への関心も喚起し、異質なモノへの興味を深めることも目指す。さらに初めての言語を習得するなかで、各学生独自の勉強方法を確立し、自立した学習者となることも目標としている。そのためにはある項目が自分で理解できたかどうかを自分でチェックする練習問題を提供し、独習の習慣をつけるよう試みた。

また文法終了後は、比較的長い文章を読み、実際の文章にあらわれる重要文法事項を確認作業した。

II. 現代ドイツ文学研究

ドイツ語圏を出自としないドイツ語作家から移民を背景に持つ作家たちへと対象を広げた。これは、50年前に移民としてドイツに来た人たちの第二、第三世代まで含むこととなり、現在のドイツの社会事情に深く関わる問題でもあるからだ。そこでクルド系イラク人を父にドイツ人を母に持つシェルコ・ファタハ（Sherko Fatah）という作家を研究対象とした。彼唯一の長編歴史小説『白い大地』における主人公の非政治性が作品にどのような効果を与えているかを考察している。

「点検・評価」

初修ドイツ語については、初級文法を網羅するだけでなく、比較的長い文章を、辞書を片手にある程度読解できるようになった学生が少なくなかった。自立した学習者とするべく配布している問題集が、単なるドリルとならないように、改善を繰り返している。

研究業績

V. その他

1) 鈴木克己。書評『愛と対話が開く宇宙：ゲーテ『西東詩集』研究「ズライカの巻」を中心に』野口 薫著。世界文学 2019；129：112-4。