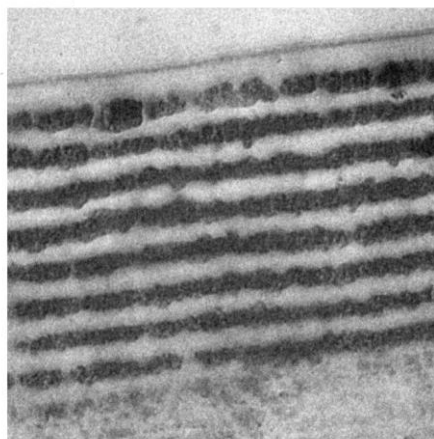


2019年度 吉岡研究室 卒研発表会

日時：2020年2月28日(金) 13:10 ～ 16:40

場所：444 教室

13:10 ～ 13:30 『タマムシの多層膜構造による発色の研究』 江里 厚輝



角度により変化する色は玉虫色と呼ばれている。また、法隆寺には鞘翅を飾った玉虫厨子が所蔵されているなど、日本ではタマムシは身近な存在である。その鮮やかな色は、鞘翅表面に存在する多層膜構造により発色している。しかし、単純な周期的多層膜では、タマムシの発色は説明できないことが分かっている。本研究は、ヤマトタマムシに関する先行研究に基づき、シナルリタマムシとツマベニルリタマムシの層厚が反射に与える影響に注目して行った。透過型電子顕微鏡を用いることにより断面構造を観察し、顕微分光法を用いた光学測定結果と比較を行うことで、発色の仕組みを明らかにした。

13:30 ～ 13:50 『ナノスーツの生成及び生成過程の理解』 新井 智彦



生物表面の微細構造観察には通常、走査型電子顕微鏡 (SEM) が用いられる。その装置内では、電子線を散乱させずに照射するために、試料を高真空環境に晒す必要がある。ほとんどの生物は高真空下では水分が失われ、微細構造は容易く変形してしまう。そのため、SEM観察の前には複雑な前処理過程が必要であった。しかし、近年、生物に真空耐性を付与するナノスーツが報告された。ナノスーツは、生物表面の存在する細胞外物質や、生物表面に付与した薄い界面活性剤の重合過程を利用し、真空下でも水の蒸発を防ぐ薄膜を形成する技術である。本研究は、ナノスーツの生成過程や構造について理解を深めることを目的として行った。

13:50 ～ 14:10

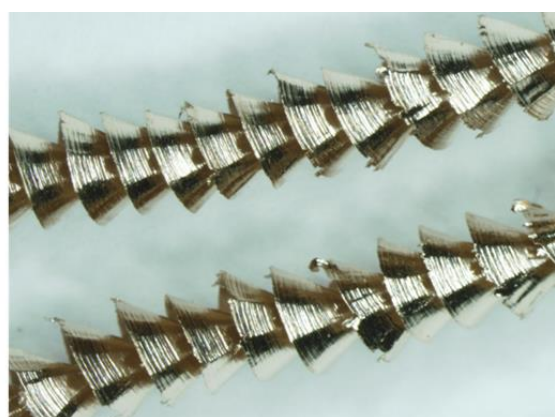
『アリの脚先の力の起源に関する研究』 佐藤 竜也



生物の中には垂直なガラス面を登ることができる種類が存在する。例えばヤモリやヨモギハムシなどである。これらの生物は脚先に剛毛と呼ばれる細かい毛を持ち、それが吸着力を発生して自重を支えていると報告されている。しかし、身近な昆虫であるアリの脚先には類似するような剛毛は観察されず、代わりに爪の間に袋状の構造を持つことが報告されている。本研究では、この袋状構造がアリの歩行にどのように用いられているのかを明らかにすることを目的として行った。そのため、電子顕微鏡を用いて脚先の構造を観察し、光学顕微鏡を用いて実際に脚先を接触させている様子を観察した。また、ガラス面上でどの程度の力を発生させているかを測定し、その力の起源を調べた。

14:10 ～ 14:30

『切削による湾曲現象の物理的な解析』 櫻井 良



物質の加工方法には様々な種類があり、その一つとして切削がある。切削によって生じた切りくずに着目すると、それらはしばしば湾曲している。この現象は様々な物質で観測でき、切りくずの丸まり方は、切削する物質の種類や使用する道具によって異なる。この湾曲現象にどのような仕組みがあるのか、また、異なる材料で成立するような普遍的な物理法則があるのか、など様々な疑問がある。本研究は、切りくずが湾曲する原因を解明することを最終的な目的として研究を行った。具体的には切りくずの曲率を変化させるパラメータの測定方法の開発やその見直しを行った。特に湾曲現象に重要な、切りくずの厚さを正確に決定する方法について報告する。

14:30 ～ 14:50

『ゾウムシのフォトニック結晶配向の光学的な決定』 元島 隆晴



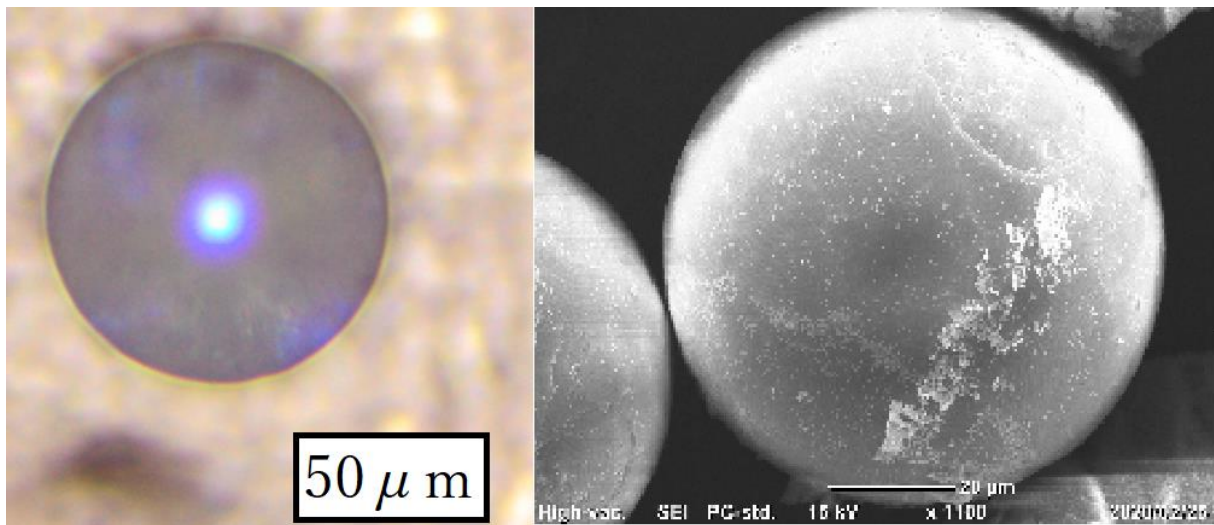
光の波長程度の微細な構造が引き起こす発色現象は構造色と呼ばれており、構造が壊れない限り色あせないという優れた特徴がある。ゾウムシは構造色を持つ昆虫の一例で、発色の起源となっているのは、鱗片の内部にあるフォトニック結晶と呼ばれるタイプの構造である。しかし、ゾウムシのフォトニック結晶は多結晶に分かれており、その原因や配向分布はわかっていない。通常、結晶の配向方向の決定には電子顕微鏡による観察が行われる。本研究では、より簡単な方法として光学顕微鏡観察により結晶の配向を決定することを試みた。

休憩 14:50～ 15:20

15:20 ～ 15:40

『画像処理による粒径分布決定方法の開発とフォトニックボールへの適用』
國本 直輝

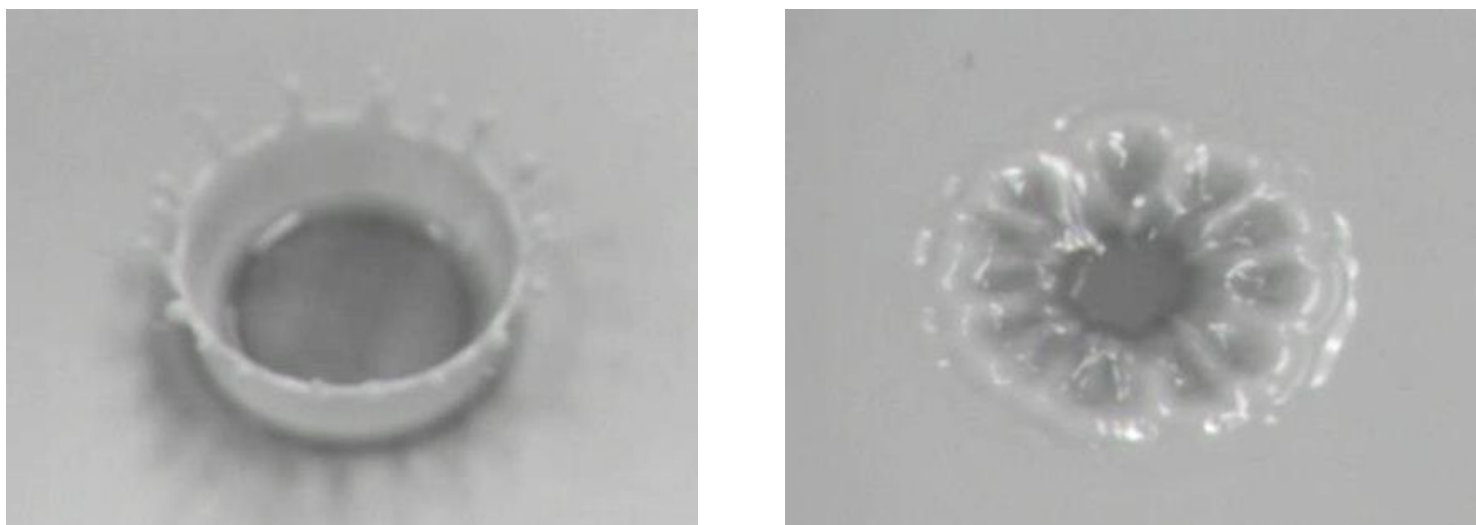
球状の形を持つコロイド結晶は、フォトニックボールと呼ばれ、新しい色材として近年注目されている。フォトニックボールはコロイド粒子を水滴の中に分散させ、その水滴を油中にエマルジョン化し、水滴の水分をゆっくりと蒸発させることで作られる。球の表面はコロイド粒子が作る面心立方格子の(111)面が向いている場合が多いが、粒子の具体的な配列機構は解明されていない。本研究では、フォトニックボールのサイズに注目して、その形成過程に関する研究を行った。まず始めに粒径分布を決定するための画像処理方法を開発した。そして、その方法をフォトニックボールに適用してボールのサイズと粒子配列について調べた結果を報告する。



15:40 ～ 16:00

『ミルククラウン形成の初期過程としての液滴衝突現象』 高橋 優太

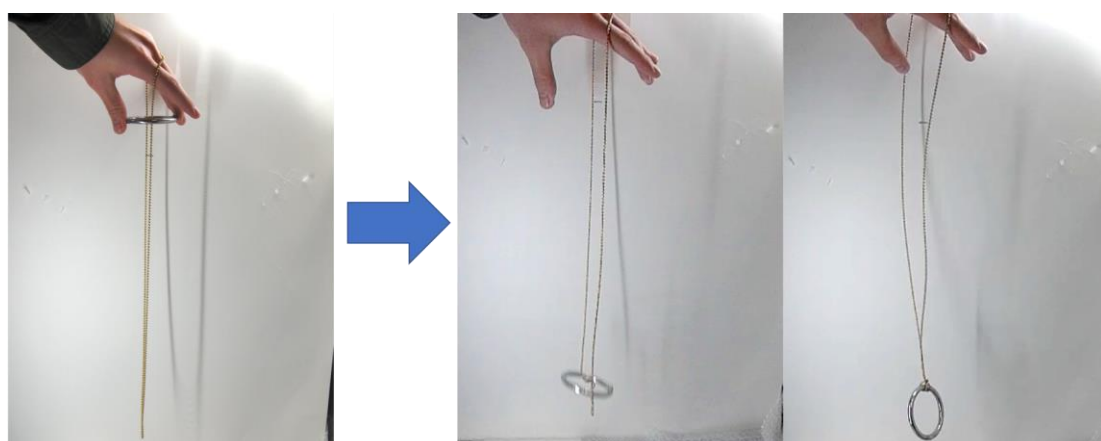
容器に入った牛乳に牛乳を1滴垂らすと、跳ねた飛沫の形状がきれいな王冠状になる。ミルククラウンと呼ばれるこの現象は、液滴の滴下の高さや流体層の深さ、粘性、表面張力など複数の要因が組み合わさることによって生じる。本研究では、ミルククラウンが形成される滴下条件を実験的に明らかにした後で、液滴の滴下の高さを変化させてクラウンの様子を詳しく観察した。それにより、ミルククラウンはできないけれどその前駆現象であると考えられる液滴の非対称な広がり模様を観察した。その模様が形成される原因を波の様子や流体の運動から推測し、ミルククラウン形成の初期過程に関する研究を行った。



16:00 ～ 16:20

『リングキャッチャーの力学解析』 篠塚 凌我

鎖にリングを通して落下させる。リングが水平のまま落下すると、鎖を通り抜けてそのまま床に落ちる。しかし、初期条件によっては、リングがなぜか鎖に絡まって地面には落ちない。このような遊び道具がリングキャッチャーと呼ばれているものである。コツさえ掴めば成功する(鎖に絡まる)ことは難しくはないが、それまでは説明書通りにやっても失敗するときがある。本研究では、リングが落ちないための条件となり得る初期条件を解析し、落ちないリングの仕組みを説明することを目的として行った。そのため、高速度カメラを用いて落下の様子を観察した。



落下前

失敗

成功

16:20 ～ 16:40 『自然界の生物が持つ構造の撥水性の研究』 柳橋 昂太

近年注目されるバイオミメティクスの分野の研究例として、撥水性が挙げられる。撥水性は水をはじく性質のことで、ハスの葉がその代表例である。ハスの葉の強い撥水性は、ロータス効果と呼ばれ、葉の表面にある複雑な構造が関係している。この効果によって、葉の表面を転がり落ちる水滴が、泥や汚れをからめとるために葉は綺麗に保たれている。同じように、微細な構造を持つセミやチョウの翅は強い撥水性を持つことが知られている。本研究は、これらの生物の持つ表面構造を観察し、接触角測定によって撥水性の評価を行った。それにより、微細構造の形状や大きさ、パターンがどのように撥水性に影響しているのかを調べた。

