

第37回 理工学部門研究談話会

日時 : 令和 4年 7月20日(水) 13:30～15:00

方法 : Microsoft Teams によるオンライン配信

話題及び提供者

『コケ植物研究の現在と高知大学植物標本庫
(KOCH)の活動』

片桐 知之

『ホログラフィを用いた三次元映像空中表示装置
の開発』

高田 直樹

『新発見の現実 狙い撃ち？セレンディピティー？
—有機化学反応開発での一例—』

中野 啓二

教職員，大学院生，学生，一般の方々のご参加をお待ちしております
(お問い合わせ: iida@kochi-u.ac.jp)

コケ植物研究の現在と高知大学植物標本庫 (KOCH) の活動

片桐知之 (生物科学科)

コケ植物は小さくて目立たない種が多いのですが、植物の進化を考えるうえでは極めて重要な存在です。世界には約 2 万種のコケ植物が存在するといわれているおり、コケ植物は陸上植物の初期進化過程を解明する鍵となる分類群として注目されています。近年では全ゲノムが解読されたヒメツリガネゴケやゼニゴケ、ナガサキツノゴケがモデル植物として注目され、遺伝子の機能を進化の軸にそって理解する研究が精力的に行われています。陸上植物の基部系統群であるコケ植物を研究することで得られる情報はコケ植物学だけでなく植物学全体の発展にも大きく寄与するものです。しかし、その基盤情報であるコケ植物の多様性・系統関係・進化過程の解明は研究者の不足や種同定の難しさから基礎的な分類学的研究さえも進んでいないという問題があります。

日本におけるコケ植物の研究、特に分類学分野の発展においては高知県出身の研究者および高知大学植物分類学研究室の貢献が極めて大きい。高知県出身者としては牧野富太郎博士(1862–1957)と同郷で日本苔類学の創始者ともいわれている吉永虎馬氏 (1871–1946)、牧野博士の愛弟子で伝記「牧野富太郎伝」を書くことを許された上村登博士 (1909–1993)、高知大学で最初にコケ植物の研究に取り組んだ原幹雄博士 (1929–2006)、蘚苔類学界に不滅の金字塔をうち建てた井上浩博士 (1932–1989) などいずれも輝かしい業績を残されています。一方、高知大学の植物分類学研究室と植物標本庫の歴史は高知大学の開学 (1949 年) から 4 年後の 1953 年に原幹雄博士が助手として採用されたことから始まりです。その後、出口博則博士、松井透博士と一貫してコケ専門の研究者を迎えて地道に研究を進めながら植物分類学の研究拠点の一つとして確固たる地位を築いてきました。2023 年には創設 70 年を迎えます。植物標本庫には約 8 万点のコケ植物の標本が収蔵されており、国立大学としては広島大学 (約 60 万点) に次いで 2 位の規模を誇ります。国際的にも KOCH という国際的な略号も取得して国内外の大学や博物館との間で標本の貸借や交換を行っています。研究内容も当初から高知県や四国のコケ植物相の研究にとどまらず、奄美群島や琉球列島の学術調査 (1956、1961 年)、さらにはフィリピン (1980 年) や南米チリ (1981 年) でも調査を行うなど世界規模での研究が進められてきました。日々足元の小さなコケを観察しながら、もう一方では常に世界に眼を向けて研究を進めていたことがわかります。2021 年 3 月に松井透博士が急逝されたことなどからまずは残された大量の資料と未整理標本を整理整頓する必要がありますが、魅力あるコケの世界をより多くの方々にも知っていただき、先人達が遺した貴重な資産を次の世代に受け継いでいきたいと思っています。皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

ホログラフィを用いた三次元映像空中表示装置の開発

情報科学科 高田直樹

ホログラフィと呼ばれる三次元映像技術がある。1948年にD. Gaborが発明し、これにより、1971年にノーベル物理学賞を受賞している。ホログラフィとは、三次元物体の情報を干渉縞としてフィルムなどの媒体（ホログラム）に忠実に記録、そして、その媒体に記録された干渉縞に光を照射することで三次元物体を忠実に再生する技術である。ホログラフィによって再生される三次元像は、実物を眺めているのと同じ現象を再現することができる。つまり、ホログラムを斜めから覗くと、実物を斜めから眺めたように見ることが可能である。さらに、自然な現象を再現しており視覚疲労も生じない。このようなことから、ホログラフィを電子化すれば「究極の三次元テレビ」が実現できるものと考えられている。しかし、大きな二つの課題が存在し、電子化したホログラフィ（電子ホログラフィ）は未だ実用化されていない。実用化を妨げる大きな課題の一つは、コンピュータを用いてホログラムを作成するのに、計算量が膨大となること。そして、もう一つは、ホログラムの表示には1画素の大きさが波長オーダーの電子表示デバイスが必要となることである。

ホログラムに参照光を照射すると、三次元映像の虚像と実像が同時に再生される。ここで、電子ホログラフィは、ホログラムによる虚像の三次元映像の再生を目的とする技術である。これに対して、ホログラムによる実像の三次元映像を投影する装置をホログラフィックプロジェクトと呼ぶ。ホログラフィックプロジェクトにおいても、使用するホログラムをコンピュータで作成するには膨大な計算時間を要する。その一方で、ホログラフィの表示には、現在、市販されているプロジェクトに搭載された部品である空間光変調器を使用できる。

コロナ禍において、感染予防のために、ボタンの映像を空中に結像させる空中ディスプレイ装置を用いた非接触型タッチパネルが注目されている。しかし、現在実用化されている空中ディスプレイ装置によって再生される空中映像は二次元である。今後、目の前に三次元映像を実像として表示することができる空中ディスプレイ装置が望まれる。

本講演では、最初に、現在実用化されている三次元映像技術とホログラフィを紹介する。そして、これまで学生と共に研究してきたホログラム計算の高速化とホログラフィックプロジェクトによる三次元映像の投影を紹介する。最後に、これらの技術を活用することで三次元映像の実像の表示を可能とする空中ディスプレイ装置について報告する。

新発見の現実

狙い撃ち？セレンディピティー？

-有機化学反応開発での一例-

化学生命理工学科担当

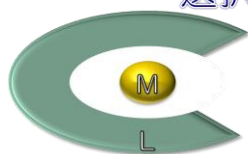
中野 啓二

研究活動において新しいものや現象の発見、あるいは原理や仕組みの解明が最大の目的の一つである。研究の進め方は分野によって大きく異なりさらには、同じ分野においても研究室によるちがいがあられると思われる。従ってその成果である「発見」に至る過程も多種多様でありそれぞれに物語が存在する。しかし、論文や講演などで発表される場合には多くの場合あたかも「狙い撃ち」を命じたかのようなストーリーとなっており、予期せぬ発見「セレンディピティー」によるものであるとあえて述べられるものは少数派である。研究過程において当初の計画通りすべてが進むことは少なく、軌道修正や再検討を重ねることによって新しい発見にたどりつくことがほとんどである。今回は現在私が進めている「パラジウム触媒を用いた新しい反応の開発」についてその発見の経緯について話す。

遷移金属触媒反応の開発では下図に示すような中心金属と配位子の組み合わせによって活性および選択性を、目的とする反応に応じて設計していく。金属、配位子、反応自体いずれに着目して開発を進めるかに大きく分かれるところであるが、私は当初特徴的な配位子を用いた反応開発を進めていく過程で学生の優れた観察力による気づきをきっかけに、結果的には着目していた配位子の関与はなかったが新しい反応の発見へとつながった。

触媒設計

反応性の獲得
選択性の制御



- M 中心金属
反応中心＝電子の授受を担う
- L 配位子
Mの電子状態の制御
反応場の空間制御