

話題の講義ライブ
LIVE 2012

Today's Program **化学のフロンティア**

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE 東京理科大学



理学部第一部 応用化学科

4.26.Thu. at Kagurazaka

9:00~10:30

破合 憲三 教授

生命の起源にアプローチする！ 光学異性体の解明

講義の流れ
 破合 憲三 教授
 光学異性体に関する最新の研究に触れ、医薬品や食品など身近な物質の構造から、生命の起源までアプローチできる。

決して重なり合わない 実像と鏡像

人工衛星で撮影した台風、葉っぱの上のカタツムリ、らせん状に薄紅の花が咲くねじ花。照明を落とすと薄暗い教室で、大小7台のプロジェクトアーに画像が次々と映し出される。

「台風は北半球では反時計回りですが、南半球では逆回転になります。カタツムリの貝には右巻きと左巻きが、ねじ花には右回りと左回りがあり、それぞれ鏡にうつしたような関係になっています」。壇上で今日の講義を担当する破合憲三先生が説明をはじめた。

自身の研究内容を紹介します。今日の講義は破合先生の「不斉自己触媒反応と不斉の起源」。カタツムリと有機化学に何の関係があるのだらうという表情で、学生たちはスライドに見入っている。

やがて画像が

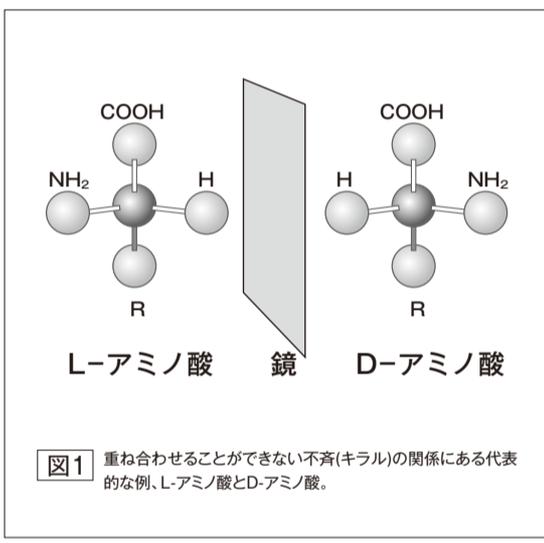


重なることのない不斉が 生命活動を維持する重大要素

切り替わり、炭素原子の構造式が映し出された。二つの式があり、真ん中は鏡で区切られている。よく似た式だが、二つの式は鏡で映したような形になっている。まるで巻き方が正反対のカタツムリやねじ花のように。

「この二つは実像と鏡像の関係にありますが、重ね合わせることはできません。右手と左手は左右対称ですが、平面状でぴったりと重ね合わせることはできないのと同じ。このように実像と鏡像の関係にある物質を光学異性体といいます。その不思議な働きと起源について最新の研究を紹介します」

実像と鏡像の関係にあり、重ね合わせることができない関係を不斉(キラリ)という。代表的な例がL-アミノ酸とD-アミノ酸(図1)。生物を構成する物質には、不斉の関係にあるものが多い。このような物質を光学(鏡像)異性体という。不斉の大きな特徴は、必ずその一方だけで成り立っているところにある。例えば、細菌や微生物を含む地球上のすべての生き物は、必ずL-アミノ酸だけでタンパク質を構成している。L体とD体のアミノ酸が結合すると、構造の異なる別のタンパク質になり、酸素反応が



不斉の始まりを知ることが 生命の起源を解くカギに

不斉のもう一つの特徴は、合成によって生まれた生成物を触媒として、自己複製・増殖を繰り返していくことだ。これを不斉自己触媒反応といい、破合先生の重要な研究テーマの一つである。不斉関係にある物質が化学反応を繰り返すうちに、もともと多く含まれている方が極端に増殖していくという。「他に触媒がないのに、これだけ自己増殖するのは非常に珍しい」と破合先生は強調する。

不斉の起源については、現在までにさまざまな方法で解明が進められている。一つは、宇宙から地球に送られてくる光に含まれる円偏光、もう一つは携帯電話にも使われている水晶である。円偏光には右巻きと左巻きが、水晶には左水晶と右水晶という不斉の関係がある。

不斉自己触媒反応を使うことで、円偏光や水晶が不斉の起源となりえることを証明できるという。「地球上の生物は、L-アミノ酸のように、不斉の片方の物質だけで構成されています。それなら不斉の物質がどのようにしてできたのかを調べれば、生物がなぜそうした構造を持つようになったのかも分かるでしょう。不斉起源の解明は、生命の起源を探る手がかりにもなるのです」

「微小な化学反応の話から、いつしか話題は生命の起源という壮大なテーマへ。有機化学の不思議さ、奥深さに、目を輝かせる学生の様子が印象的だった。」



VOICES 学生の声 of University Students



榎真依子さん(中央)
 理学部第一部 応用化学科1年
 触媒や生成の段階についての知識がなければ、新しいものは作れないということを知る良い機会になりました。今後は関連する本を読んでさらに理解を深めていきたいと思っています。

大谷 英嗣さん(左)
 理学部第一部 応用化学科1年
 同じアミノ酸L体とD体では、分子量などはほとんど同じなのに、人の身体には片方しか存在しないということに興味を覚えました。有機化学を学びたいと思っていたので、2年次の履修の参考にしたいと思います。

岩崎 陸さん(右)
 理学部第一部 応用化学科1年
 将来、医薬品にかかわる仕事をしたいと思っていますので、体内におけるアミノ酸の働きや医薬品の生成についてのお話はとても参考になりました。4年次の研究室選択では、破合先生の研究室も目標の一つにするつもりです。

東京理科大学

資料の請求および
お問い合わせ先

URL <http://www.tus.ac.jp/> e-mail nyugaku@admin.tus.ac.jp
 東京理科大学 入試センター 〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3
 TEL:03-5228-8092 FAX:03-5228-8093

- 理学部第一部
- 工学部第一部
- 薬学部
- 理工学部
- 基礎工学部
- 経営学部
- 理学部第二部
- 工学部第二部

【沿革・歴史】

1881年、東京大学を卒業した21名の理学士たちが設立した「東京物理学講習所」(2年後「東京物理学学校」に改称)が理科大の前身です。当時は自由民権運動が盛んな時期で、理学は軽んじられる傾向にありました。しかし、「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」という建学の精神を掲げ、これまでに多くの卒業生を輩出し、日本の近代化に大きな貢献を果たしてきました。

創立以来130余年が経過した今も、「実力をつけた者しか卒業させない」という実力主義を貫き、現在も指定科目の単位取得が進級の条件となる「閉門制度」に受け継がれ、8学部33学科、大学院は11研究科31専攻を擁する私立最大級の理工系総合大学として発展し続けています。

キャンパスも神楽坂(東京都)、野田(千葉県)、長万部(北海道)、久喜(埼玉県)と広がっており、さらに2013年4月には葛飾キャンパス(東京都葛飾区)が誕生します。

【オープンキャンパス情報】

2012年8月7日(火) 野田キャンパス
 2012年8月8日(水) 神楽坂キャンパス(神楽坂校舎・九段校舎)
 2012年11月3日(土・祝) 久喜キャンパス
 開催時間10:00~16:00(神楽坂キャンパスのみ9:30~15:00)
 ※詳細は、大学ホームページをご覧ください。



破合 憲三先生
 東京理科大学理学部第一部応用化学科教授。中国・吉林大学客員教授。東京大学大学院理学研究科博士課程修了。日本学術振興会奨励研究員、アメリカUniversity of North Carolina at Chapel Hill博士研究員、東京理科大学理学部専任講師、同助教授を経て教授、現在に至る。日本化学会学術賞(2000年)、モデナ科学文学芸術アカデミー賞(2003年)、科学技術分野の文部科学大臣表彰・科学技術賞・研究部門(2007年)、日本化学会賞(2011)、紫綬褒章(2012年)など受賞歴多数。