

## 第19回「大学と科学」公開シンポジウム

# 『不思議な生物現象の化学 生物現象鍵物質』代表挨拶

名古屋大学大学院理学研究科教授

上村 大輔

この「大学と科学」公開シンポジウムは、文部科学省科学研究費補助金でまかなわれている研究プロジェクトの成果を、社会に発信することを目的として始まりました。本シンポジウムでは、私たちが平成11～14年度にかけて、特定領域研究「未解明生物現象を司る鍵化学物質」というテーマで展開してきた研究プロジェクトの研究成果を紹介させていただきま。なお、平成15年度には特定領域研究成果のとりまとめを行い、その結果を報告書として提出しております。

### 天然有機分子の出現と自然科学の発展

私たちは、重要天然有機分子の出現が自然科学の飛躍的な発展につながると考えています。たとえば、フグ毒のテトロドトキシンの化学的構造が明らかになった1964年以後、神経生理学が大きく発展しました。また、1966年に発見されたプロスタグランジンは、恒常性生理学の進展に大きく寄与し、なかには医薬品として応用されているものもあります。さらに、アパーメクチン類は1979年に北里大学の太田先生らによって発見され、アフリカの風土病オンコセルカ症の克服に貢献し、WHOが力をいれている線虫に起因する河川盲目症を撲滅したことで有名です。そしてオカダ酸は、その名前は分離源のカイメン動物の学名に由来していますが、1981年に構造決定され、リン酸化による情報伝達の理解につながりました。この物質がなかったら、リン酸化の化学の大きな発展はなかったといわれているほど重要なものです。

これら天然有機分子の化学は、日本が得意とする、オリジナリティーの高い独創的・先導的な研究分野です。この分野をさらに推進させようというのが、私どもが展開してきた特定領域研究の主旨です。つまり、生物現象の自然科学的理解、鍵化学物質解明への戦略ということです。

最近新しい骨格、新しいカテゴリーに属する物質を見つけることは非常に難しくなってきました。以前は、植物や漢方薬に含まれている有効成分を探せばよいという時代でした。今の時代には、バイオアッセイ系を新しく組んでランダムに化合物を流し、目的の物質を得ることも考えられますが、しかしそれでは新しい骨格の物質を見出すことはできません。

私たちは、どうしたら新しい骨格の物質を発見することができるかを考えて、未解明の生物現象に着目しました。そのような生物現象を解明することによって、新しい物質、新しいカテゴリーの化合物を見い出せば多くの研究者が興味をもってくれて研究が進展すると思えました。私たちの研究分野では、現象を理解することも重要ですが、そこから見い出される物質が、新規か既知か、ある意味では0か1かの世界だといえます。未解明生物現象を司る鍵化学物質は非常に短寿命であり、稀少であり、またはそれらが複合した系であると予想され、それをうまく単離できるかどうか、まったく定かでないものも多くあります。そのた

め未解明生物現象は、これまでほう  
 っておかれたわけです。しかし、私  
 たちは困難を解消するために、最新  
 の生物活性評価法や機器分析をうまく  
 使って分離・分析し、化学合成法  
 を加えることで分子を基盤とした生  
 物現象を理解することを目指しまし  
 た。また、物理化学・分子生物学  
 によるアプローチによって鍵化学物  
 質を分離し、そこから新しいサイエ  
 ンスや新薬の可能性を追求するた  
 めにもこのプロジェクトを推進して  
 きました。

例をあげますと、複合系で働く鍵  
 化学物質としては、トガリネズミの  
 唾液麻醉物質や、ベッコウバチの麻  
 醉物質があります。それらは多く産  
 生されないため、ナノモル、すなわ  
 ち  $10^{-9}$  モル程度で構造決定する技  
 術が要求されます。このようなごく  
 微量で構造決定できれば、試料量も  
 生物も少なくてすみます。いわゆる  
 動物保護の立場もあるので、できる  
 だけ少ない量で化学構造を決定す  
 ることが重要です。

また、生物発光もおもしろい分野  
 です。高効率性、発光色調の制御が研究対象になります。なぜ、化学発光に比べて生物発  
 光は効率が高いのでしょうか。鉄道虫は同じルシフェリンを使いながら、頭部と尾部の発光  
 の色が違います。なぜ、発光が違うのか、その原因の解明にチャレンジしています。

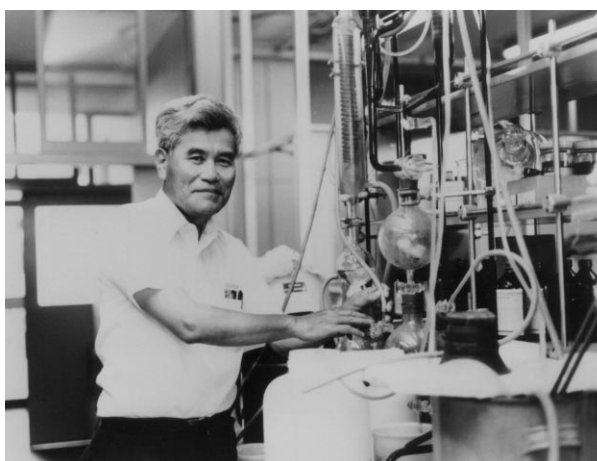
春に咲く花で朝に匂いがする植物と、夜に匂う植物があるのも不思議な現象です。それ  
 らは、うまく配糖体になっていて、グルコシダーゼが働いて香りがでることが知られるよう  
 になってきました。

## 研究組織

研究組織は私が代表を務め、亡くなった名古屋大学の中村英士先生、東京大学の海老塚  
 豊先生、大阪大学の村田道雄先生の4人が責任をもって展開してきました(表)。本日、そ  
 の研究成果の一部を紹介させていただきます。2000年に亡くなられた平田義正先生(図)が、  
 「自然に学べ、生物に学べ」と教えてくださいました。その言葉をもとに、私たちは計画研  
 究に公募研究を含めて展開してきました。皆さまに本シンポジウムを楽しんでいただければ  
 と思います。

## 「未解明生物現象を司る鍵化学物質」研究組織

総括班	未解明生物現象を司る鍵化学物質の総括研究 上村 大輔(名古屋大学大学院理学研究科教授)
計画班	1. 短寿命系ではたらく鍵化学物質 中村 英士(名古屋大学大学院農学研究科教授)
	2. 稀少系ではたらく鍵化学物質 海老塚 豊(東京大学大学院薬学系研究科教授)
	3. 複合系ではたらく鍵化学物質 上村 大輔(名古屋大学大学院理学研究科教授)
	4. 天然分子の最先端構造解析 村田 道雄(大阪大学大学院理学研究科教授)



実験室内での平田義正先生(名古屋大学名誉教授 X 1915  
 ~ 2000)