

土原和子 (教養学部情報科学科) 研究は昆虫と共に



略 歴

- 1997年 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科修了
財団法人 サントリー生物有機科学研究所研究員
- 2000年 大阪大学大学院理学研究科博士後期課程修了 博士(理学)
科学技術振興事業団特別研究員(農業生物資源研究所所属)
- 2004年 金沢工業大学情報フロンティア学部講師、研究所所員兼任
- 2007年 いわき明星大学薬学部 講師
- 2013年 日本学術振興会特別研究員(森林総合研究所)、玉川大学農学部非常勤講師
- 2016年 東北学院大学教養学部 准教授

「情報科学科なのにあそこの研究室は虫をたくさん飼っているらしい。」それが、どうやらわたくしと研究室の評判らしい。昆虫と情報科学は一見すると全く無関係の分野のように思われ、少し異質なようにみられています。

小さなころから植物を育てたり、昆虫を飼ったりして育ってきた私にとって、進路は自然に生物系、なんの迷いもなく研究の道に進みました(両親の反対はおいておいて)。大学に入ったころはバイオテクノロジーという言葉が一人歩きしていて、そのころは、なんでも夢がかなう技術のような気がしていました。遺伝子の扱える研究室で、大学院博士前期課程までは植物の研究をおこなっていました。転職が訪れたのは就職した研究所でした。そこでは、イカの目から視覚に関するタンパク質を精製して結晶化するというプロジェクトに参加していました。その一方で、自分のテーマを立ち上げてもいいといわれ、何をしようか悩んでいた時に、当時共同研究させていただいていた大阪大学の徳永史生先生(後の指導教官)が、「アゲハの幼虫食餌選択機構」という科研費の研究会に誘ってくださいました。その研究会への参加こそが、この先研究をつづけることになる「チョウの感覚受容の解明」の研究を始めるきっかけとなりました。

小さなときに思っていた疑問、「なんでキャベツにはモンシロチョウが卵を産み、アゲハチョウは産まないんだろう？」そして、「アゲハチョウはなんで間違いなく、ミカンやサンショウに卵を産むことができるんだろう？」という疑問をもっていたことをはっきり思い出しました。このテーマをやりたいと研究所に申請し、昆虫(主にチョウ)と共の生活が始まりました。アゲハチョウはかなり研究されているため、他のチョウで何かおもしろいテ

マはないかと探していた時に、ジャコウアゲハと出会いました。

ジャコウアゲハは、いわゆるアゲハチョウやキアゲハよりも原始的なチョウで、系統的には早く分岐して1つの種を形成しています。宮城県では、岩沼市や角田市の阿武隈川河川敷の一部や、柴田町の白石川河川敷の一部で5月頃から10月頃まで見ることができます。私は、毎年この時期は定期的に訪れ、個体数等の調査と少し採取し継代飼育をしています。このチョウはつる植物であるウマノスズクサという薬草しか食べません。そして、その植物の中にはいわゆる「毒」が含まれており、その毒を生体内でどんどん濃縮していきます。その毒の強さは、成虫のチョウ1頭（昆虫学者は1頭と数えます）で、ハムスター1匹を死に至らすことができます。また、鳥はよくチョウなどの幼虫を捕食しますが、毒をもつジャコウアゲハの幼虫は、基本的には食べません。

私の研究は、まず、ジャコウアゲハがどうやってウマノスズクサを見つけ、産卵に至るのかという疑問を解決するために、行動や形態の観察を詳細におこない、オスとメスの違いを見つけ出しました。メスは前肢の先端に100本近い感覚子が生えていますが、オスは数本しか生えていませんでした。ちなみにハエやチョウの味覚受容は口以外に肢にある感覚子であることは、先行研究でわかっていました。また、メスは葉の表面をたたくような行為（ドラミングといいます）をしたあと、産卵します。この前肢の先端がないとなかなか産卵できないこともわかりました。そこで、メス特異的なタンパク質、遺伝子を前肢の先端から探し出すという実験をおこない、解析しました。その結果、メス特異的なタンパク質の1つが、葉の特異的な成分（産卵刺激物質といいます）と結合して、受容

体に伝えていることがわかりました。その後、神経から脳に伝わり、行動をおこすと考えられます。このジャコウアゲハメス特異的なタンパク質は他のチョウにはなく、それぞれのチョウは、自分が産卵する植物の産卵刺激物質に結合するタンパク質をそれぞれ持っていると考えられます。こうして、幼少時代の疑問を解決する糸口が1つ見つかりました。

わたくしの場合、視覚からはいり、嗅覚、味覚とやってきて、現在は聴覚の研究もおこなっています。また、チョウだけでなく、実験材料として適したものは積極的にとりいれているため、現在、研究室には何種類かの昆虫が常にいる状態です。また、家でも飼っているので、本当にここ何年間も昆虫とともに過ごしてきました。

情報科学科に赴任してからは、生物そのものの研究を続けることはもちろんですが、そこから応用して、いわゆる生物の形態や機能を活かせないかと考えるようにもなりました。バイオミメティクス（生物規範工学）といわれる比較的新しい学問です。この分野にも興味をもち、最近では少しかかわらせていただくようになってきました。さきほどの昆虫の音や気流を検知する聴覚器官の1種である昆虫の糸状感覚子は、単純な形状でありながら、小型で軽量であることから、その構造と機能を模倣することで、音センサや気流センサなどへの工学応用にもつながると考えています。

自分の昆虫とともに過ごした研究を改めて振り返ってみて、関心が広がったり、深まったりすること、興味の対象も変化していることがわかりました。講義や学生への指導の中でも、自分の興味やいろいろな視点を持つことの重要性、興味を掘り下げていくことのおもしろさなどが伝えていけたらと考えています。