

(第 161 回) 神奈川研究会議事メモ

開催日	2025 年 1 月 14 (火)	出席者	西村二郎・大谷宏・山崎博・持田典秋・
時間	15 時～17 時	敬称略	宮本公明・神田稔久
場所	リモート方式		
技術課題	“今、生物学が面白い”・・・と思う (大谷)		
内容	<p>“今、生物学が面白い”・・・と思う</p> <p>昆虫は凄い！</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 昆虫は、現在、地球上で最も繁栄している生物 2. 昆虫は、地球の長い歴史の中で進化してきた生物 3. 昆虫は、異常な体構成を持っている 4. 昆虫は、異常な生命力を持っている 5. 昆虫の進化発展の歴史 <ul style="list-style-type: none"> 昆虫の翅獲得の意義 昆虫の変態 6. 昆虫ミメテックス 		
発表者からのコメント	<p>今回は、昆虫は、地球の 4 億年強もの長い歴史の中で、何回もの生物絶滅危機を乗り越えて生き延び、進化・発展してきた生物であると言う話をさせて頂いた。何しろ、現在地球上に生息していることが知られている生物 175 万種の約 6 割が昆虫なのである。「昆虫は、現在、地球上で最も繁栄している生物である」と言われる所以である。昆虫が地球環境の変化の中で適応し進化・発展してきた有力な理由としては；</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 陸上に生息することを選択したこと ② 翅を獲得し、空間を支配出来る能力を獲得したこと ③ ”完全変態“という能力を身につけ、幼虫と成虫との活動領域や生息方法を全く異にする生き方が出来る能力を身につけたこと ④ 被子植物との共生の道を選択し、植物の花から蜜をもらう代わりに植物の受粉の手伝いをする事を選択したこと <p>等があげられる。</p> <p>尚、今回は時間の制約もあり、全般的にざっくりとした話しか出来なかったが、昆虫に関しては、話出せばきりのないほど面白いトピックスが沢山ある。例えば、社会的昆虫として知られる蟻について、我々は蟻の集団には必ず嬢王蟻がいて大集団を統合していると思っているが、女王蟻が存在しない「アミメアリ」という 1 万匹くらいの集団を作る蟻がいる。面白いことに、このアミメアリの集団に、働かない怠け者の蟻がある程度の数混入すると、その蟻の集団は崩壊すると言う。蟻は言語を持っていない。しかし、お互いに意思疎通をしあって集団としての統一行動が出来る。その秘密は、蟻は体内に沢山の種類のフェロモンを持っていて、それ等を使い分けて分泌することによって意思疎通をしているようだとの研究報告もある。</p> <p>生物学は、面白い話の宝庫である。次回は、「進化生物学」とか「量子生物学」、或いは「進化生態学」等の分野の中からの興味ある話題を提供してみたいと考えている。</p>		

会員からの
コメント

(宮本 公明)

- ・毎回、面白い話題提供で「今、大谷さんが面白いと思う」状態です。その中で、完全変態はとても興味深い内容です。さなぎのなかで一旦ドロドロになるというのは知らなかったことでもあります。卵が持っている DNA とさなぎが持っている DNA はどこがちがうのでしょうか。また、2種の DNA のうち片方はあとで現れるようにできるしくみがあるのでしょうか。
- ・大谷さんが興味を持たれた、集団生活をする蟻や蜂のような昆虫の社会性はどのようにして次世代に受け継がれていくのでしょうか。そんな仕組みが備わっているから厳しい寒冷期も乗り越えてきたのではないかと思います。相変わらず戦争に明け暮れている人間も生まれ持つ社会性があれば、これからの気候変動に対処して生き延びるのではないかと思います。

(神田 稔久)

- ・昆虫が4億年もの間生き抜いてきた理由の一つに進化の速さがあるのではないかと考えている。昆虫も、いくつかの絶滅期には他の類と同じ率で多くが死滅しながら今日まで生き延びてきたのは、個体の寿命が概ね1年で、毎年新しい世代が誕生し進化していくことにあるのではないか。
- ・昆虫は幼虫期と成虫期の環境が違うことが多いが、このことは生きていくには2つの環境が必要と言うことで、生存には不利ではないかと思われる。現に、両生類が急速にその数を減らしているということはその証拠ではないかと思うが、昆虫はそうっていないのは不思議である。
- ・昆虫の脳に関心がある。極めて小さい脳と、それを補う分散脳を持っているようであるが、その分散処理と情報統合の仕組みを知ってみたい。この方法は恐竜も持っていた(巨体を迅速に動かすためには、頭脳だけの処理では時間遅れがでてしまうため)と言われているが、これを現代の情報処理に活用できないであろうか？サーバーで使用する膨大な電力が問題になりつつあるが、その解決のためにも、今のような多くのエネルギーを必要とする機械学習に頼る処理方式に代わるロジックができないであろうか？
- ・昆虫の DNA 解析も進歩が見られるようである。先日読んだ鳥取大学の先生の著書では、県内を流れる川の右岸と左岸、鳥取砂丘の周辺にいる虫と中心にいる虫の種の中の違いなどの分析にも使われているようである。
- ・魚が考えることは知られているが、昆虫については分かっていない。この辺りの研究が進むと面白いと思うが、昆虫食からは気持ちが遠くなりそうである。

(西村二郎)

- ・大谷さんには高校時代、大嫌いだった生物学の面白さを教えて頂き感謝あるのみである。それも、遺伝子工学等、近年立ち上がった“きらびやか”な知識とは無関係なことに關してである。
- ・昆虫が「翔ぶ」能力を獲得したときの有利さは直感的に分かる。しかし「変態」は適者生存の観点から言って、どのような意味を持つのだろうか？
- ・昆虫が持っている特性を利用して何かの装置を作るという、発想法は非常に有意義だと思う。ただし、現在実用化されているものは、分かり易いものが多い。しかし、簡単には理解できないものの意味を理解したとき、より素晴らしい発明に結び付くような気がしてならない。上述の「変態」はその一つである。
- ・単細胞動物にも「脳」はあると理解しているが、どのようなメカニズムで動作しているのだろうか？生成 AI のヒントになる「脳」があるかもしれない。
- ・植物には「脳」がないという。とすれば、その植物全体の制御機能はどうなっているのだろうか……疑問が疑問を呼び、楽しい！

会員からの
コメント

(持田典秋)

昆虫をこのように捉えて、別の視点から色々と話題提供して下さる大谷さんにはとても感謝している。

私も昆虫とはずいぶん付き合ってきた。

小学生の頃は、瓶の中にアリを飼いバッタを捕まえて食べさせたり、廊下に置いた砂糖に気づくまでどのように歩き回るか軌跡を追ったりして夏休みの宿題としていた。映画『放射能 X』では巨大化したアリに恐れを抱いた。セミやトンボを追いかけて鈴虫を飼ったりしたものだった。

しかし、今の昆虫との付き合いはまた別。家庭菜園でずいぶん悩まされる。ヨトウムシ、青虫、アゲハの幼虫、コガネムシの幼虫と親虫、バッタ、イナゴ、アブラムシ、カメムシ、ハダニ、その他名前の知らない多くの昆虫類は、無慈悲にも私の育てる野菜類を好物としてしっかり召し上がってくれる。憎っき奴ら！

ただ、大谷さんの話を聞いた今、昆虫との付き合い方を再考せざるを得ないかもしれない。

(山崎 博)

先日 (2025/1/19 の 10 時台)、NHK のラジオ番組「子ども科学電話相談」を聞いていましたら、小学 5 年生の女の子が「カマキリに寄生中のハリガネムシはどうやってカマキリの行動を操っているのですか？」と質問していました。

その回の「昆虫」の回答を行う専門家の先生は、大阪府営箕面公園昆虫館副園長の清水聡司先生で、子ども達の質問に分かりやすく丁寧に答えられていました。

水中で孵化したハリガネムシの幼生は、先ずカゲロウやユスリカなどの水性昆虫に寄生してその体内で休眠状態になります。それら水生昆虫が羽化して水域から陸域に移動し、水生昆虫が肉食昆虫のカマキリに捕食されると、ハリガネムシの幼生はカマキリの体内に入り、数ヶ月かけて成長し成虫になります。

成熟したハリガネムシはカマキリの脳に水中に飛び込ませるような命令を出すタンパク質を出してカマキリを水域に飛び込むように操作します！

カマキリの尻が水につくとハリガネムシはカマキリの尻から速やかに水中に脱出し、水域での自由生活を始めます。水域では成虫のオスとメスのハリガネムシは、出会い、交尾し、メスが水中で産卵し、卵は 1 ヶ月前後で孵化します。このように、ハリガネムシは水生昆虫とカマキリの体内を利用して、水域、陸域、水域と場所を変えて成長サイクルをくり返します。

ナショナル・ジオグラフィック・トピックによれば、

三品達平さん(九州大学、理化学研究所：研究当時)と佐藤拓哉さん(京都大学)らの研究チームは、カマキリを操って水に飛び込ませる寄生生物ハリガネムシの遺伝子に隠された秘密の一端を解明し、学術誌「Current Biology」に論文を発表しました。ハリガネムシは、なんと多細胞生物の間ではまれな「遺伝子水平伝播」によってカマキリから遺伝子を手に入れたと言います。

National Geographic Topics の「カマキリを操るハリガネムシ、遺伝子に秘められた衝撃の事実が明らかに」にも概要が解説されていますので参照ください。

<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/web/15/360768/021300092/?P=1>

生物の体に取り付いて、その行動を操る寄生体の他の例としては、原生生物のトキソプラズマによるネズミの脳への行動操作が知られています。トキソプラズマに感染したネズミは猫の臭いを嗅いても怖がらなくなり、容易に猫の餌食になることでネズミはトキソプラズマが次の発育段階に移るのを助けているとのこと。

<p>会員からのコメント</p>	
<p>幹事会報告</p>	<p>・3月12日からの化学工学会第90年会への参加費補助を始めた。今回オンサイトのみので、講演が多いので、注意が必要。メールで情報提供中。 ・今年度に限っていえば SCE・Net の会計収支はプラスになる。かたや、化学工学会は収支バランスが難しい状況。</p>
<p>今後の予定</p>	<p>2月 神田氏 リモート方式 3月 持田氏 リアル方式 4月 見学会 5月 山崎氏 リモート方式 6月 猪股氏 リアル方式 7月 西村氏 リモート方式 8月 宮本氏 リモート方式 9月 大谷氏 リモート方式 10月 見学会 11月 神田氏 リモート方式 12月 持田氏 リアル方式</p>
<p>次回日程</p>	<p>1. 日時 2025年2月11(火) 15時~17時 2. 課題 神田氏提供 3. 場所 リモート方式</p>
<p>次々回日程</p>	<p>1. 日時 2025年3月11(火) 15時~17時 2. 課題 持田氏提供 3. 方式 かながわ県民センター会議室</p>

