



「素数ゼミの謎を科学しよう」

トップガン/浜松ダヴィンチキッズプロジェクト課外講座を、令和2年11月21日（土）13:00～16:00「素数ゼミの謎を科学しよう」を静岡大学浜松キャンパス 佐鳴会館会議室にて行いました。今回の講師の先生は、静岡大学名誉教授 吉村 仁 先生です。受講生は、小学生9名、中学生 12名、高校生2名、保護者・一般15名 合計38名。

今回の参加校 静大附属浜松小/浜松市立神久呂小学校/都田南小学校/西都台小中学校/蒲小学校/泉小学校/静大附属浜松中学校/浜松市立三方原中学校/丸塚中学校/湖東中学校/曳馬中学校/入野中学校/浜松日体中学校/ 浜松学芸中・高等学校（順不同）

スケジュール

13:00～13:15 全体説明

13:15～15:50 「素数ゼミの謎を科学しよう」

15:50～16:00 質疑応答

活動レポート

今回の講座では、静岡大学名誉教授で生物学者の吉村仁教授に、素数ゼミが周期発生する原因と、そこから導き出される生物の生存戦略について教えていただきました。



素数ゼミ講座の様子

まず素数ゼミとは何か、についてお話いただきました。素数ゼミとは、13年に1度、あるいは17年に1度、素数の年のみにアメリカ東の中南部で大量発生するセミのことです。セミの幼虫は土の中で数年から十数年といった長い期間過ごすことは知られていますが、17年は昆虫の中で一番長生きだそうです。

次に素数ゼミが発生するメカニズムについてお話いただきました。素数ゼミの祖先は、日本にいるセミと同様に7年前後で成虫になり、毎年発生していました。しかし氷河期の訪れによって寒くなりました。



採集した素数ゼミを示される吉村先生

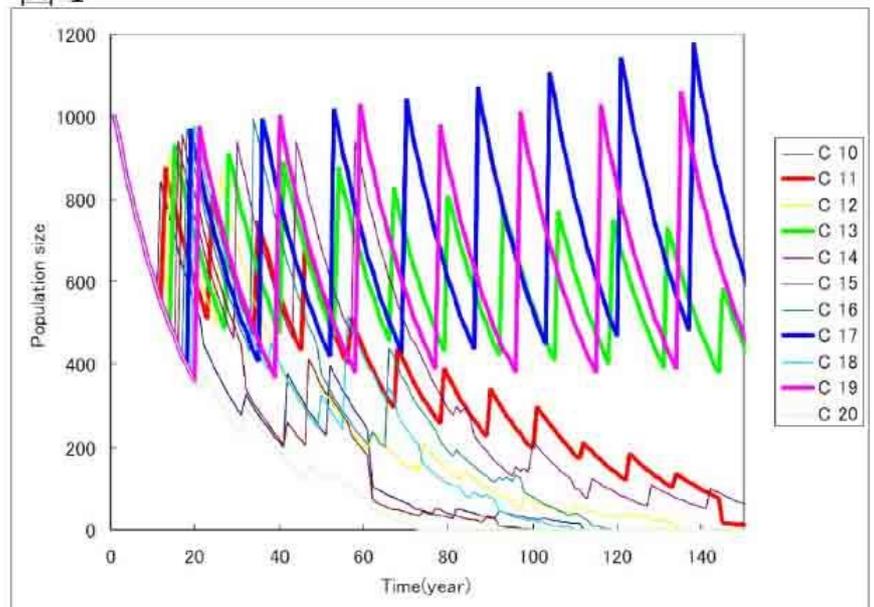
幼虫の期間も長期化しました。僅かに残った森林でセミは生き延びることになります。が、餓死や凍死する幼虫が多くなります。運よく成虫になれたセミも、他のセミを見つけれないため、繁殖することが難しくなりました。その中でも運よく交尾が出来たセミの子は、周期がずれると繁殖できないため、同じ年に出てくるようになります。こうして一定の周期(10-20年)で大量発生するセミが誕生するそうです。

そして、なぜ13年と17年の周期を持つセミだけが生き残ったかについて、吉村教授の唱えた学説で説明して頂きました。

まず、13と17は素数です。素数の周期を持つセミは、他の周期を持つセミと出てくる年が重なることが少ないです。交配を重ねた場合、個体数の少ない種は絶滅してしまいます。

その結果、他の周期を持つセミと交配することが少ない、”素数”ゼミは絶滅することなく、生き延びることになるというのです。コンピューターでシミュレー

図1



ションされた場合にも、13年や17年、19年といった素数の周期を持つセミは多く残るといふ結果が出るそうです。(図1)

最後に、素数ゼミを発展させた進化理論のお話をさせていただきました。それは一般的に「強い者」が生き残るといふのが通説ですが、「共生する者」が生き残るといふものです。さらに現在の経済についてのボロについてもご教示頂きました。

(堀場幸也)

解説

講師・吉村仁先生の専門は、数理生態学という、対象となる生物の個体数の増減や生存する範囲(棲み分け)などの生態を、数式を使ったモデルをつくって研究するものです。今回のお話しでは、素数の周期で発生するセミの方が生き残るためには有利であるというシミュレーション結果を説明していただきました。

数式をつかったモデル(数理モデル)は、素数ゼミのような生物だけでなく、様々な自然現象、交通渋滞などの人の動きを説明することができます。そして、一見全く異なる事柄が、ほとんど同じ数式で表されることもしばしば起こります。これが数学のもつ普遍性=美しさであり、皆さんが必ず数学を勉強する理由であります。

一方で、1つの数理モデルでも、数式を少しいじったり、条件を少し変えたりするだけで、まったく違う結果となることがよく起こります。特に対象が複雑になればなるほど顕著に起こります。これが天気の長期予報があてにならない理由ですが、これも数学のおもしろいところであり、怖いところでもあります。興味のある方は「カオス」という分野の本を読んでみてください。

最近、テレビやネットで色々な社会現象のシミュレーションが掲載されています。上で述べたように数理モデルというのは少し条件を変えただけで全く違う結果を導くことができますので、中には、自分の都合のよい結果になるようにモデル化しただけのインチキデータがあると思います。このような疑いの目で眺めてみると、単なる1枚のグラフも面白く深読みができます。

(藤間信久)

子ども記者より

今回の講座では、素数の周期でセミが大量発生する理由から、私たちが社会で生き残るための方法を学びました。私もこの講座を受けるまでは「強い者」が生き残ると思っていました。ですがこの講座を受講して「共生する者」が生き残るといふ新たな視点を得ることが出来ました。吉村教授が進化理論を経済に応用して説明して頂いた例で言うと、単発的に稼ぐより、長期的に少額でも稼げる方が正しいということに深く納得できました。ビジネスの世界でも短期間に集中的なマーケティングで、多くの顧客を騙すという戦略があ

ります。短時間に集中して成功を狙う方法は、上手くいけば莫大な利益を上げられますが、短期的に顧客を騙しても、長続きはしません。そして倒産…と考えると、素数ゼミから学べることは生物の進化だけにとどまらないと思いました。

トップガンジャーナル子ども記者
附属浜松中学校 中学2年 堀場幸也