

89 スーパーサイエンス文化講演会「 “ 生きている ” を見つめ “ 生きる ” を考える」

J T 生命誌研究館館長 中村桂子先生

1 仮説（ねらい目標）

S S H 事業の年度初めの行事として、J T 生命誌研究館館長・東京農業大学客員教授の中村桂子先生の講演会を実施した。

本講演のねらいは、生徒の科学に対する意識を深めるとともに、科学を学ぶ意欲の向上を図ることである。さらに、地元中学生の代表や保護者、高等学校の理科教諭を招くことで本校のS S H活動を広く認知してもらう場としても位置づけた。

2 研究の方法及び内容

(1) 対象

- ア 本校全生徒、職員、保護者
- イ 一宮市内の中学校代表（生徒および教諭）
- ウ 尾張地区の高等学校理科教諭

(2) 日程場所

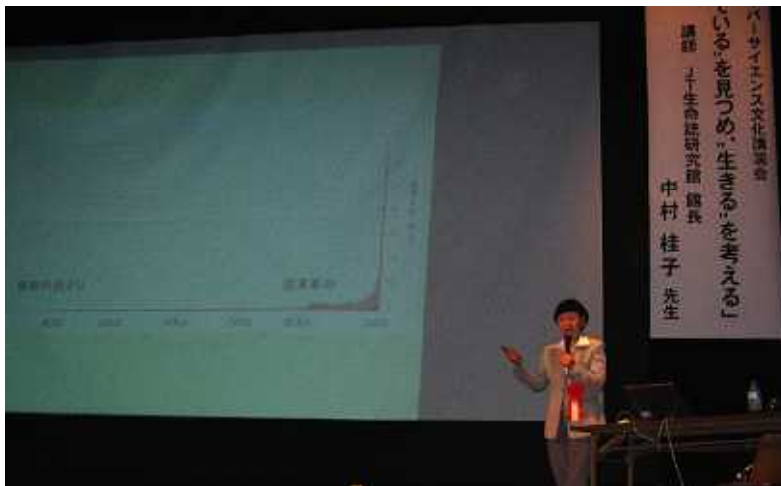
平成19年6月8日（金）13時～15時

(3) 実施内容

ア 講演内容の要約

(ア) 地球環境を考えないといけない時に来ている

これから社会としてやらなくてはならない課題の一つに環境問題があります。



講演会の様子

今朝のニュースでは、安倍首相は、これからの50年間に使っているエネルギーを半分にするという考えを出したそうですが、1950年に、2012年までにエネルギー使用を6%減らそうとして、現実には、8%増えてしまったという現実があります。エネルギーの使用をこれから50%減らすことはとても大変なことです。スーパーサイエンスハイスクールと聞くと、便利さや新しさを求める研究を思い浮かべ

ますが、ここでは、長い目で地球全体で見たときにこういった選択をするべきかという話をします。

私たち、地球上の人類はクロマニヨン人という人類で、約17万年前にアフリカで生まれて、他の人類を滅ぼしながら今に至っています。

人類は17万年前から約8千年前までは狩猟・採集の生活をしていました。この時は人口が少なかったのですが、約8千年前に農業を始め、その時から人口が増え始め、やがて村を作り、助け合って計画的に物を作り始めると同時に人口がまた増えてきました。そして、約200年前に産業革命が起こって新しい機械を手にしたとたんに人口は爆発的に増え、今では60億人が地球に住んでいます。

この人口はさらに増えつつありますが、バクテリア等の実験から、限られたスペースでは限られた数の固体しか生きられないことが分かっています。だから、この地球の中で多くの人が上手に生きて行くにはどのようにすべきかを考える時が来ているといえます。これが地球環境の問題です。

環境問題は自分たちがどういう状況にあってどう暮らしていくかといった問題で、いろいろな方面から多角的にじっくりと長時間をかけて考えなくてははいけません。そして、狭い範囲で考えるのではなくて、地球や宇宙規模でも考えなくてははいけません。これはずっと考えていなくてはいけないということではなくて、時々で十分ですが、しかし時々を考えなくてはならない問題です。そして、そうすることで、身近な様々な問題を考えるときにも新たな視点が広がってくると言えます。

(イ) 分からないものがあるということが分かること

宇宙物理に関しては、望遠鏡等の観測技術が進んで、宇宙の誕生の時代が137億年前であることや何も無いところからいくつもの宇宙が同時に生まれた事などが分かってきました。そして、それらの考察の結果、私が見ることのできる現実の物質は宇宙全体のたった4%で、宇宙の20%はダークマターと呼ばれる未知の物質で、また、残りの75%はダークエネルギーと呼ばれるエネルギーであることが分かってきました。ダークマターやダークエネルギーなどは、それが何なのかはよく分かっていませんが、これらがないと今の宇宙の説明がつかない物質です。つまり、サイエンスが発達しているいろいろなことが分かってきたら、私たちが知っている物質はたった4%で、残り96%は分かっていないということが分かってきたということです。このように、分からないことが確かにあるということが分かるということは、あることを知ると言うことよりもとてもすごい進歩と言えます。

古代のインドの人が考えた宇宙は、宇宙をゾウが支えていました。そのゾウを大きなカメが支えていました。そして、そのカメを大きなヘビが支えていたというものです。この様子は、私たちの目にするところの4%の物質を目に見えない96%の物質が支えている状況によく似ています。古代インドの人たちは高い科学を持っていたわけではありませんが優れた感性を持っていたとも言えます。そして、そんなことをはっきりさせたサイエンスはすごいと言えると思います。

また、例えば、ある絵の上下をひっくり返してみると初めの絵とは全く別の絵に見える事があるように、物事は一方から見ているだけではだめで多角的に見る必要があります。

(ウ) 共通性と多様性という切り口

サイエンスをするためには、根本的には自然をよく見るのが大切ですが、もう一步深く入るためには切り口が必要になります。ただ漠然と考えているだけでは何も浮かびません。この切り口の基本は、生物学の場合には共通性と多様性です。

ここにイタリアのルネッサンスの時代にラファエロという画家の描いたギリシャの学堂の絵があります。多くの学者が描かれていますが、その中心の2人がアリストテレスとプラトンです。プラトンは手を挙げています。プラトンはいろいろな物考えるときに、共通の物はないか、普遍的な物はないかを考えることがとても大切だと考えました。アリストテレスは手を前に差し出しています。アリストテレスは、いろいろある中の多様性を考えることが大切だと考えました。物の違いや変化を探すと言うことです。生き物は同じで違って、違って同じなのです。

この共通性と多様性を利用しているのが私が取り組んでいる「生命史」です。普通の学問では違いを扱う人はどんどん違いを追究していくし、共通性を調べている



講演会の様子

人は共通性を追究します。

生物はいろいろいるけれどもどれも同じ細胞で出来ています。本当に多様ですがみんな同じです。なぜ、みんな同じかという、どれも38億年前の1つの細胞から生まれてきているからです。ヒトとキノコは全く違いますが、同じ細胞から進化してできた生物です。その証拠にヒトとキノコには共通の遺伝子があります。このように今の生物学では、生

物には細胞があってその中に遺伝子があると分かったところからこれらが分かってきました。生物学では先の宇宙の話のように、全体像がまだ見えてきていませんから、まだこれは先の話になりますが、そのうちに生きている物の世界はどのように成り立っているのかとすることが見えてくるのではないかと考えています。

(I) 共進化

私が今調べているマレーシアの熱帯雨林の話をしてします。熱帯雨林というと、南米にあたり東南アジアにあたりアフリカにあたりで、日本には直接関係がないようにも感じますが、環境問題で触れた二酸化炭素に関してはとても大切な場所です。二酸化炭素が安定した形できちんと吸収されていく所としてこれほど大事な場所はありません。地球の空気は全部つながっているわけですから。

熱帯雨林の中には多様な木がありますが、その中でイチジクはキープラントとされています。なぜ、キープラントかと言いますと、イチジクには実がいっぱいなり、虫や鳥や動物たちの餌になるからです。熱帯雨林であっても、木だけではだめで、鳥や虫や動物もいないと森になりません。また、人間が作った機械などは壊してしまったら自分では治りませんが、森は自分で再生します。例えば、人間が勝手に木を切ったり山火事になったときに、その跡に最初に出てくるのがこのイチジクです。動物が実を食べてくれると種が落ちる。このように種がいっぱい落ちるからイチジクなのです。だからとても熱帯雨林にとって大切な木なのです。

イチジクには花がないように見えますが実が花です。そして、その花の中に黒い小さな雌ハチ（体長1.5mmくらい）が卵を産みに入ります。孵った雄子バチは雌子バチが外に出て行く穴を広げてそこで死にます。そして、雌子バチがそこから花粉を持って外へ出て行くのです。ハチは単に自分の子孫を保つためにこのようにするのですが、この小さなハチの働きによってイチジクはいつも成っていることが出来ます。イチジクの森はこのようにして出来ています。

イチジクは世界中で700種類ほどありますが、それらのDNAを調べて系統図を作っていくと、2億年ほど前にはたった1種類のイチジクであり、それからだんだん種類が分かれてきたことが解ってきました。そして、イチジク実の中のハチについてもそのDNAを調べてみると、同じように2億年前に1種類だったのが、イチジクと同じ流れで種類が増えていくことが解ったのです。イチジクとハチですからあまり関係があるとは思えない生き物ですが、互いに一緒に生活をしている間に一緒に進

化していることが解ります。これを共進化といいます。一緒に住むという共生だけではなくて、何億年もの間ずっと一緒にやって来て今の熱帯雨林を作ったのです。お互いが、相手のためではなく自分のために一生懸命生きてきて、今の状況があるのです。



講演中の中村先生

アゲハチョウの幼虫はミカンの木の葉を食べます。親は食べません。また、モンシロチョウの幼虫はキャベツを食べますが親は食べません。アゲハチョウの親はミカンの木に卵を産んでやらないと幼虫は死んでしまいますが、アゲハチョウの親は自分が全く食べないミカンの木をミカンの木と判断する器官を持っています。雌だけですがアゲハチョウの前足には鉤になっている所があって、これで葉の表面をとんとんたたくのです。これをドラミングと言います。そうすると葉の中から物質が出てきて、足先に生えている毛を擦りつけて物質を見分けます。蝶の足先の毛には5つの細胞が並んでいて、それで物質を見分けるのですが、驚いたことに、これらの5つの細胞による感覚器官の作り

は私たちヒトが舌で味覚を感じる器官と全く同じ構造になっています。チョウやヒトは全く違う生き物ですが、普遍的な部分を持っている訳です。

(オ) 平和・環境を科学の上で考える時が来ている。

種類の数を大きさにして各動物の絵を描くと、ほ乳類のゾウの絵の大きさは小さくなりますが、昆虫のホタルの絵は大きくなります。そして、ヒトは1種類ですからとても小さくなります。このように考えていくと、やはり私たちを支えているのは植物や虫なんだと感じます。

アメリカの物理学の雑誌にお正月に出てくる時計に終末時計という時計があります。これは、零時になってしまったら世界は終わりという時計です。1953年にはアメリカとソ連が水爆実験をしていたので時計は零時2分前まで進められました。その後、核兵器の拡大が少し抑えられてこの時計が少しずつ戻されて、冷戦が終わった1991年には時計が一番戻りました。ところが、その後、戦争が増えて、今は、1953年の状況に近く、5分前まで進んでしまいました。やはり、今、みんなが戦争をしそうになっています。それと、今では環境問題も入れています。環境問題も入れると「どうも今は危ないぞ」となっています。ここまで来ているというのは、私はちょっと考えなければいけない所にいると思っています。

イ 懇談会

講演会の終了後に、会場を、同じ会館内の会議室に移して、約30分間にわたって、事前に希望した生徒約40名との懇談会を行った。ここでは、各生徒が普段から抱いている進化学・細胞学や生物の本能行動などに関するいくつかの疑問を、中村先生に直接質問をするなど、熱心な質疑応答がなされた。

3 検証および反省

本公演を通して幅広い知識を生徒に学ばせることが出来た。また、周辺の中学校や高校の生徒や先生方にも本校のSSHについて知っていただく良い機会となった。

ただし、生徒アンケートの結果からは、講演の内容を興味深く聴いた生徒が多いが、あ

まり興味を持ってないと感じていた生徒も40%近くいたことが伺えた。そして、講演を聴いて生物学へ興味が増したかどうかの設問に対して、新たに興味を抱いた生徒が多い一方で、そのように感じない生徒も40%近く見られた。

この数字は、本校では、生物に関わる授業を受けている生徒が、2、3年生生理系で生物を選択した生徒と2、3年生文系の生徒だけで、生徒全体の約30%でしかなく、進化や生態系の話題にあらかじめ予備知識と興味を持っていた生徒が多くなかったことを示していると考えられるが、SSHでは生徒に幅広く好奇心を持って欲しいことを考えるとやや残念であった。

