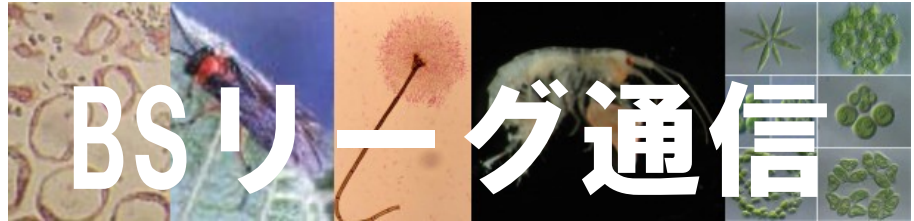


発行日2008.9.19

BSリーグ通信 第1号



BSリーグ第一期生決定！

BSリーグ (Biological Science League) —めざそう 未来の生物学者！—の第一期生が決定しました！

筑波大学の教員1名と大学院生（もしくは大学生）1名の2名がBSリーグ第一期生それぞれつき、研究をサポートしていきます。

すでに先生との第一回面談が終わり、3月の生物コンテストに向けての研究に入った生徒さんもいます。BSリーグ生は研究中に困ったことやわからないことがあればいつでも、担当の教員や大学院生に聞くことができます。

冬休み中には第一回目の実習もあります！お楽しみに。

目次

「科学者への道」 p2

子供の時はどんな子どもだったのですか？佐藤忍先生にお聞きました。

虫博士に質問！ p4

カブトムシやクワガタはなぜ光に集まるの？町田龍一郎先生にお聞きました

今月の一枚 p6

山岡裕一先生の研究室にあった謎の模様はなにか？

生物学オリンピックで銀3、銅1の好成績！

2008年7月14日から20日まで、インドのムンバイで第19回国際生物学オリンピックが開催されました。今年の参加国数は55カ国、生徒数220名に及びました。

日本からは4名の男子高校生が参加し、銀メダル3、銅メダル1の好成績をおさめました。

国際生物学オリンピックでは、理論試験と実験試験が課され、成績の上位10%の生徒に金メダルが、次の20%の生徒に銀メダルが、次の30%の生徒に銅メダルが授与されます。上位60%に入ればメダルを取ることができます！

生物チャレンジ2008が筑波大学で行われる

2008年8月21日から24日まで、生物チャレンジ2008が筑波大学で行われました。

生物チャレンジは生物学オリンピックに参加する選手の第二次選考も兼ねています。2000名に及び第一次筆記試験の参加者の上位76名が筑波大学での実験試験に臨みました。

生物チャレンジ2008は高校3年生でも参加できますが、生物学オリンピックに出場できるのは「大学に行っていない20歳以下の学生」なので、第三次審査に進めるのは高校2年生までの15名です。

試験問題はいずれもとても難しいものでしたが、参加した生徒さん達はとても楽しんでいました。「生物学について色々と言われる友達ができてよかった！」というコメントもあちこちで聞くことができました。

科学者への道

科学者は子供のころどんな子供だったの？なにがきっかけで科学者になったの？……

科学者になるまでの道のりを先生たちに聞いてみましょう！

■どんな子どもだったんですか？

僕は、横浜で生まれ育っています。一人っ子だったこともあり、一人で何かをやっているのが好きだった。僕のバイブルは学研の「科学」と「昆虫図鑑」で、それをずーっと眺めているような子どもだったなあ。

小さい頃は虫を飼うのが大好きだったんだけど、周りに飼う方の相談をする人がいなくて、途中で死なせてしまうことが多かった。

■印象的な出来事

小学校4年生の時、僕が虫キチだということを知った友達のお父さんが、カイコの卵をくれたんだよね。横浜だから近くに桑の木がなかなかなくて、探し回ったなあ。ようやく見つけた桑の木から、葉っぱをとってきて、一生懸命育てた。今でも覚えているんだけど、ある朝起きたら、繭からかえったカイコガが、交尾して卵を産んでたんだよね。初めて卵から幼虫、成虫にして卵を産ませるというライフサイクルを回せたことが、すごく嬉しかった。

筑波大学生命環境学群
生物学類長
佐藤忍先生

専門分野：植物生理学
研究内容「高等植物の根や細胞壁の働き の 解明」



■ご両親のかかわり方

父は生き物が好きな人だった。盆栽とかやってたからね。母は多分、虫は好きじゃなかった。でも家の中でカマキリの卵が孵化してしまっても、我慢してたなあ。嫌だったと思うけど（笑）。

「母は多分、虫は好きじゃなかった。でも家の中でカマキリの卵が孵化してしまっても、我慢してたなあ。嫌だったと思うけど（笑）。」

■中学時代は？

中学時代の担任の先生が生物の先生だった。ほかのみんなには嫌われていた先生なんだけど、僕は大好きで、一緒に植物採集をかねた山歩きによく行った。山で根ごと植物を取ってきて、それを植木鉢に植えて育てようとした。枯れちゃうことがほとんどだったけど、これで植物が好きになった。

■どうして生物学の世界に？

友達の多くは「生物はつまらない！」と言ってたんだよね。でも、僕は「生物は面白い！教え方がよくないんだ！」と思っていた。だから生物の教師になろうと思い、大学は理学部に進んだ。学部生の間はまだ教師になろうと思っていたんだけど、大学院に行ったときに研究の面白さに目覚めた。

■何が面白かったんですか？

自分で考えて、それを試して、結果を検討してまた考えてという繰り返し面白かった。

科学者を育てる上でのポイントは「自分でやるのを見守ること」

■今まで学生を見てきて、いい科学者になるのに必要な能力はなんでしょう？

わからないことを一生懸命自分で考えているかどうかポイントかなあ。本当に真剣に考えているかどうかだね。

■科学者を育てる上でのポイントは？

自分でやるのを見守ることかな。

「生き物を飼おう！それが生物学の基本。」

■生物の科学者になるために、子ども時代にしたいほうがいいことってなんでしょう？

生き物を飼うこと！生き物を飼うことというのは、生物を学ぶ基本だと思う。

■おすすめの本は？

ファール昆虫記です。1991年に奥本大三郎によって書かれた全8巻が集英社が出たので子どもに買って、自分も読み直しました。このシリーズ（第一巻はファール昆虫記〈1〉 ふしぎなスカラベ）が親しみやすくおすすめです。この本は、単なる昆虫記ではなく、様々な実験を試みた記録、つまり昆虫実験記です。身近な昆虫に手近な道具を使っていろいろ試してみる、まさにBSリーグにぴったりです。



■現在、先生が研究なさっていることを教えてください。

我々の研究は、植物がどの様に日々暮らしているのかを、植物の身になって考えるものです。その中から人間に役立つ技術が生まれてくることを願っています。大きく分けて二つの研究をしています。

■一つ目の研究は？

植物の根についてです。植物の根は、ただ単に水や栄養を土から取り込んでいるわけではなく、「導管液」というものを作っているんだよ。

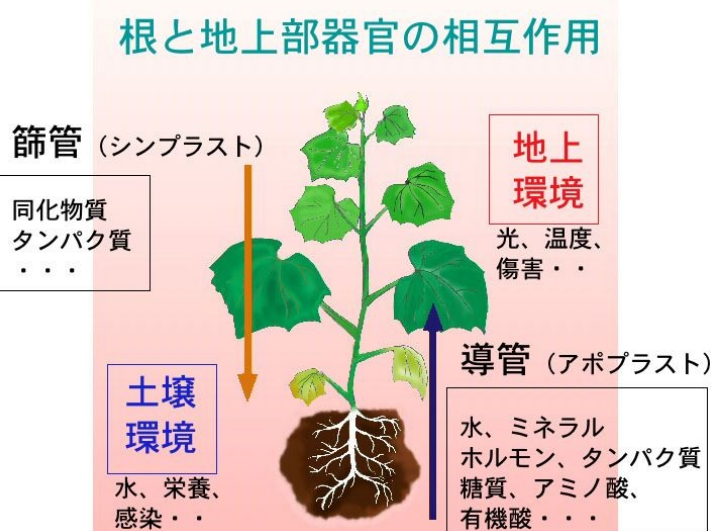


ホットケーキなどにかけるメイプルシロップは、カエデの導管液なんだ。メイプルシロップって、高いでしょ？何故かという、一年のうち、芽ばえの前の1、2か月の間しか採れないからなんだ。

葉っぱがあれば、植物は葉っぱで光合成して、エネルギーを得ることができるけど、芽ばえの前は葉っぱがないよね。葉っぱを作るにはエネルギーが必要。そこで、どうするかというと、根で「導管液」を作り、導管（道管）を通じて、上まで送っているんだ。芽ばえのためには、大量の導管液が必要で、その一部をシロップとして人間が利用しているんだね。北海道のお土産となっている「白樺の樹液」も導管液だよ。

導管液には、栄養となる無機塩類に加え、ホルモンやタンパク質や糖質などが含まれているんだよ。

植物の体内でも細胞と細胞、組織と組織、器官と器官の間のコミュニケーションが行われています。そうじゃないと、花を咲かせたり、種を作ったりできないからね。植物には神経や血管などがないのに、どうやって個体として調和のとれた生活をしているのか？そのカギを握っているのが私たちが研究している導管液です。



■もう一つの研究は？

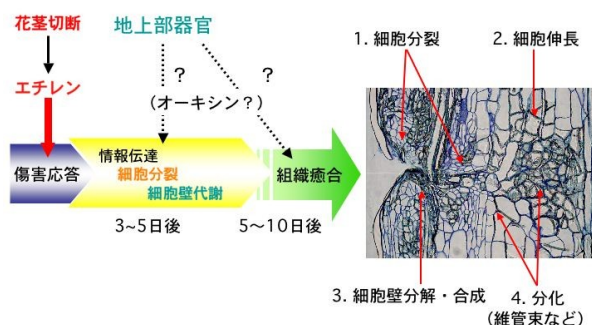
細胞接着に関する研究です。キュウリやスイカなどはカボチャに接ぎ木されて栽培されています。どうしてかという、キュウリやスイカなどを、毎年同じ土地で育てようとすると、連作障害がおこり、生育が悪くなります。カボチャは連作障害に強い作物です。なので、カボチャを台木にして、キュウリやスイカを接ぎ木すると、毎年作り続けることができるんだ。

病気になりにくい植物を台木にすれば、農薬の使用を減らすこともできるので、環境にやさしい技術でもある。接ぎ木

がうまく行くのは、カボチャとキュウリの傷害を受けた茎の部分で細胞分裂が誘起され、細胞同士が接着し、維管束などの組織が分化・再生して機能的にも連結したからです。植物の様々な発生現象や受精などの生理現象に細胞接着は大変重要な働きをしています。

細胞同士の接着には、ペクチンという細胞壁多糖が接着剤として働いているんだけど、ペクチンがどのような遺伝子の働きで合成され、細胞接着がどのように制御されているのかは、未だによく分かっていません。この細胞接着や組織の癒合（ゆごう）のメカニズムを解明することが、二つ目の研究です。

シロイヌナズナ切断花茎の組織癒合過程



虫博士に質問！

BSリーグチューター教員の一人である町田先生は昆虫図鑑の監修などもされている本物の「虫博士」！。虫についての質問はありませんか？町田先生に聞いてみましょう！

Q.「カブトムシやクワガタは、夜に活動する虫ですよね？なのに何故、光に集まってくるのでしょうか？光が好きならば、昼間に活動すればいいのに。」

A.はじめまして、BSリーグへようこそ！！ BSリーグを担当させていただいている町田です。子供の頃から昆虫が好きで、結局大人になっても昆虫と一緒に過ごしています。早速に、たいへん難しい質問が・・・。

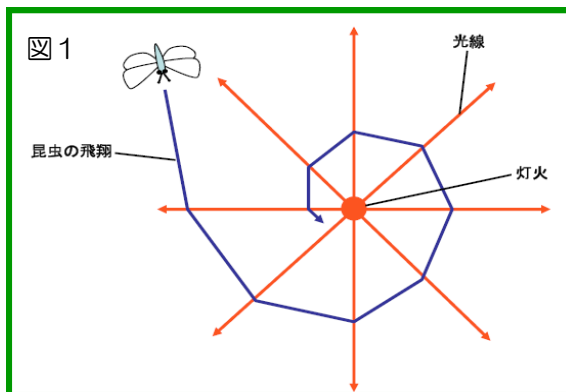
筑波大学生命環境学群生物学類
動物系統進化学分野

町田 龍一郎先生

専門分野：動物系統分類学
研究内容「原始的昆虫の分類と進化の研究」



私がよくサンプリング(虫採り)に行くとところにカブトムシなどがたくさん集まるコナラの樹があります。夜もいますけど、昼にもたくさんのカブトムシ、クワガタ、コガネムシなどが餌を食べて活発に活動、交尾もしています。カブトムシやクワガタは昼間も活動しています。でも夜の灯火にたくさん集まり光がすきなように感じます。他に夜活動する昆虫ということで最初に思いつくのにガがありますね。彼らも同じように灯火に集まって「夜に活動する虫」で、昼間はほとんど休んで寝ているようです（逆に夜は休んで昼活動するのはチョウです。チョウとガは同じ鱗翅目というグループに入り、夜に活動するのがガで昼に活動するのがチョウなのです）。こう見てくると、「灯火に集まる→光がすき→明るい時に活動すればいいのに」となります。私もそのように感じるし、さらにもう一つの疑問がわいてきます。灯火に集まるというけど、虫たちはきっと「灯火に集まる」という習性を人間が「灯火」を発明する以前から持っていたはずだ・・・、どうして？

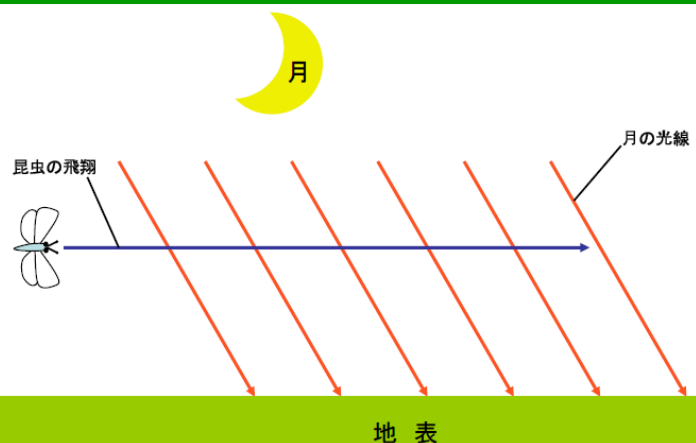


このことについて、誰か調べている人がいるかもしれませんが、私なりに以前から考えてきたことを書きましょう。「Q」の直接の答えになってはいないかもしれませんが、あとは皆さん考えてください。

昆虫行動学者や昆虫生理学者がガの「走光性（光に集まる性質）」について研究しました。その結果、光にまっすぐに飛んで来るのではなく、光線に対してある角度をとって飛ぶことにより段々と光に近づいて来るということが分ってきました。（図1）。そうですね、灯火に集まるガを見ているとまっすぐは来ないでクルクル回ってやってきますね。つまり、光線があると、ガはこのような飛び方をするようにできてしまっているのです。

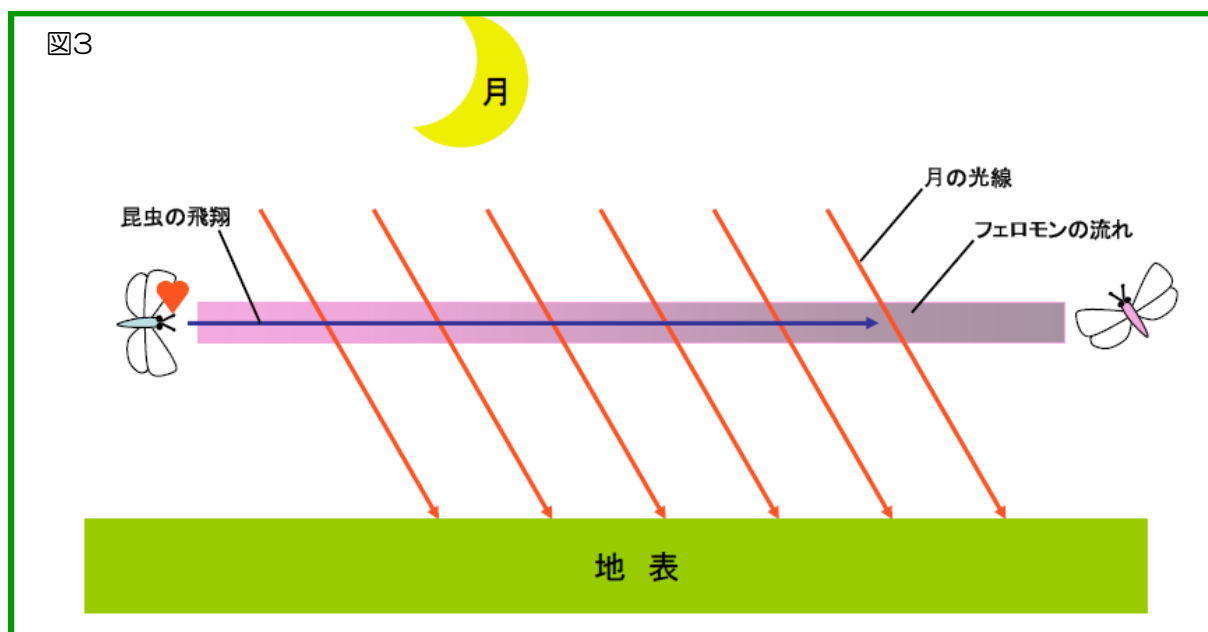
では、さっきの私が疑問に思ってきたこと、「彼らは灯火がなかった時代に何をやっていたんだ？」人が灯火を発明する以前の明るい光源は「月」です。それなら、「彼らは、灯火に集まるように、どんどん月に飛び進んでいたのか？」と考えたくなります。でもそうはならないのです。灯火は放射状の光線を出します。月も同様ですが、月と地球はたいへん離れていますから、地球上では月の光はほとんど平行光線です。「平行光線が存在していること」とガなどのもつ「光にある角度をとって飛ぶという習性」を組み合わせるとどうなるでしょうか。図2を見てください。

図2



ガは光線にある角度をとってとび続けるのです。光線は平行であって放射状ではないので、光源である月に向かうことなく地上をブンブンと飛び続けることになるのです。つまり、ガなどのある昆虫は月の発する明るい平行光線のもと、ブンブン飛び回るのです。そのようにプログラムされているのです。これはどんな意味があるのでしょうか。まず、飛び回ることにより新たな土地に到達し分布を広げる役に立ちます。また、飛び回ることにより異性に巡り会える、繁殖の機会が増大します。さらに、昆虫は異性を見つけたり呼ぶためにフェロモンという物質を体から発散しますが、この月夜の晩にフェロモンを含んだ風が吹いていたら・・・、ブンブン飛んでいる昆虫はこの「フェロモンの流れ」にぶち当たる可能性が増えるのです、そうなったら彼らはこの流れをさかのぼるでしょう！、めでたく異性に巡り会えもするのです（図3）。

いかがですか？ 「昆虫は光が好き」と私たちは感じる場面がありますが、よく考えると少し違った側面があるのです。皆さんも色々と考えてみてください。



いかがでしたか？月の明かりと昆虫の飛翔にこのような関係があるなんて、驚きですね！町田先生は小学館の図鑑NEO昆虫の監修をはじめ、昆虫に関する本をたくさん出されています。昆虫類は動物界で約3／4の種類数を占める、地球上で最も繁栄している動物群の一つだそうです。昆虫の世界には、まだまだたくさんの不思議が存在しています。



2002年に南アフリカ共和国で新しい目（もく）の昆虫「マントファスマ」が発見されました。新しい目の昆虫が発見は、88年ぶりのことで、驚きとともに世界中の昆虫研究者の興味を惹きつけました。カクトアルキは顔はカマキリ、体はナナフシの姿で、つま先をあげてかかとで歩く肉食の虫だそうです。体長2センチほどのこの新昆虫には、昆虫進化の大きな謎も秘められています。新奇の昆虫を理解しようとの国際的なプロジェクトが立ち上がり、世界中の研究者がさまざまなアプローチにより研究を開始されており、町田先生は日本における代表者のお一人となっています。



BSリーグ通信では先生方への質問を募集しています。

BSリーグ生はもちろん、一般の方でも、生物に関して何か質問があればお知らせください。

先生にお聞きます！

ご質問などはmirai@biol.tsukuba.ac.jpまで

筑波大学生物学類
未来の科学者養成講座

〒305-8572
つくば市天王台1-1-1

電話 029 (853) 4553
FAX 029 (853) 6300
Email: mirai@biol.tsukuba.ac.jp

BSリーグ通信 執筆・編集
尾嶋 好美 (BSリーグ支援員)

BSリーグ通信はホームページでも見
ることができます。

<http://mirai.biol.tsukuba.ac.jp/>

BSリーグの特長



BSリーグ1生は 高校卒業までサポート

BSリーグ1生は、高校卒業まで継続的に筑波大学の先生による指導を受けることができます。BSリーグ2およびBSリーグ1に進めなかった場合には、再度挑戦することが可能です。



筑波大学の教員と大学 院生による個人指導

BSリーグに所属している間、BSリーグ生には、筑波大学の教員1人と筑波大学の大学院生・大学生1人が個人指導者となって、研究をサポートします。生徒一人につき2人の専門家がつくという手厚いサポート体制です。



実習を取り入れた 専門的な指導

BSリーグ生は、つくばキャンパス、下田臨海実験センター、菅平高原実験センターにおいて、専門的な実験機材などを用いた実習に参加できます。また、筑波大学の研究室において最先端の研究に触れることができます。

今年度のBSリーグ生の募集は終わりました。
来年度の募集は2009年春に開始する予定です。

今月の一枚

BSリーグチューター教員でもある山岡裕一先生のお部屋で見せていただいた樹皮の裏にある迷路のような筋。

これは樹皮下キクイムシが木の中に掘った穴です。キクイムシは体長1~9 mm (多くは数mmまで)、褐色の小さな甲虫です。彼らは、樹木の幹、枝、根の樹皮下に穴を掘って巣を作り、おもに内樹皮を食べて生活しています。キクイムシは木の中に、卵を産みます。卵からかえった幼虫は、周りにある木を食べて成長して、成虫になると木から外に出ていくそうです。この筋は幼虫が食べ進んだ跡。この写真ではよくわからないのですが、先端に行くに従い、筋は太くなっていきます。なぜなら、幼虫がどんどん成長していくから。

キクイムシの多くは、倒木、伐採木、枯死木、病虫被害や気象害を受けた衰弱木など、すでに活力を失って枯れる寸前の木や、枯死して間もない木の樹皮下に潜り込み繁殖



しています。しかし、何らかの原因で個体数が急激に増えたときなどには、見かけ上は健全な生きている木に入り込むこともあります。

キクイムシは、青変菌という菌類の孢子や酵母を体表に付着させたり、消化管内に保持して木の中に運び込みます。キクイムシに運び込まれた青変菌の一部は、キクイムシの孔道から辺材部に速やかに侵入します。すると、水の通り

が悪くなり、生きている木が枯死してしまうのです。

山岡先生は「サビ菌・青変菌の分類、生態および寄生機能の解明」の研究をなさっており、キクイムシの運びこむ青変菌も研究テーマの一つです。

