第44号 2015年(平成27年)12月13日発行　発行者:筑波大学菅平高原実験センター © 筑波大学菅平高原実験センター

菅平生き物通信

ホームページ http://www.sugadaira.tsukuba.ac.jp 電子メール ikimono@sugadaira.tsukuba.ac.jp 電話 0268-74-2002 Fax 0268-74-2016

生物集団の過去の歴史を探る
～温暖化影響評価のために～

はじめまして、今年8月に菅平高原実験センター准教授に着任した津田吉晃です。この5年ほどはスウェーデンのウプサラ大学進化生物学センターや、イタリアはフィレンツェの植物遺伝研究所などで研究・生活していました。さらに今年5月から上田市に引っ越すまでは、西表島（琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設）に住んでいました。インドのバンガロールにも一時期住んでいましたね。と、ここまで書いてすでにお気付きだと思いますが、旅行好き、人好き、国内外各地の文化と触れ合うのが好きです。

研究でいえば森林樹木を主な対象とした集団遺伝学、進化生物学を専門にしています。ウダイカンバ・シラカンバ・ミズナラ・ヤマザクラ・アカマツなどの国内分布樹種に加え、ユーラシア大陸のカバノキ類やトウヒ類（写真1）、地中海地域のコナラ類、インドの薬用希少樹種、さらには南米パタゴニアのナンキョクブナ類（いわゆる南半球のブナ）を主な対象に研究をしてきました。最近は昆虫など樹木以外も扱うようになりました。

樹木に限らず生物種の多くは最終氷期最盛期（およそ2万1千年前：最近で最も寒かった時期）には乾燥した寒冷気候のため現在よりも分布できる場所が限られ、より温暖で湿潤な場所に逃避していたと考えられます。このような場所はレフュージア（逃避地）と呼ばれ、古生態学的研究から太平洋側の紀伊半島、伊豆半島、房総半島などの半島部や若狭湾沿岸などが多くの動植物のレフュージアだったと考えられています。そしてこの最終氷期最盛期以後、気候が温暖湿潤になるにつれ分布を現在の分布域まで（再）拡大したと考えられています。日本を代表する樹種であるブナやスギではこのような分布変遷パターンは古生態学データ、遺伝データからもよく研究されています。一方、耐寒性のある植物は最終氷期最盛期にも小さいながらもより北方（東北地方～北海道）に生残できたようです。氷河期をテーマにした映画ではよく背景にシラカンバや針葉樹が描かれていますが、そのようなイメージです。私は特にこのような耐寒性のある樹種に興味があり、これらの樹種が最終氷期前後にどのような分布変遷を経験し、局所環境に適応し、現在に至るのかを遺伝データから調べています。また最近は種の過去の分布域も推定できるようになったため、これらを統合したデータから生物種の過去の気候変動と関連した集団動態の歴史を詳細に評価し、今後の温暖化による生物への影響予測に応用発展させたいと思っています（図1）。

写真1. スウェーデン中部に広がるカンバ、トウヒの林。これら地域は最終氷期最盛期には氷河で覆われていたので、これら林はそれ以降に形成されました。母集団はどこから来たのかを遺伝データから研究しています。

菅平高原実験センターのオフィスからの景色は、シラカンバなどスウェーデンっぽいのでオフィスを北欧インテリアなどで飾っています。また上田市には信州の食材を活かした美味しいイタリア料理屋さんもあり良いですね。スウェーデン、イタリアの友達を懐かしみつつの菅平での研究生活になりそうです。

（津田吉晃）

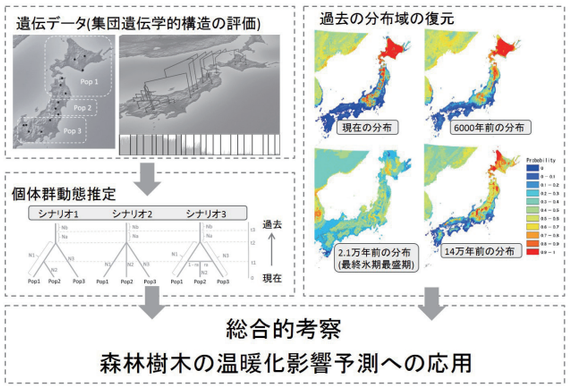


図1. 遺伝データと分布域復元を用いた生物種の過去の集団動態の推定のイメージ。カバノキ科カバノキ属ウダイカンバの事例です。
(津田 2014; Tsuda et al. 2015 を一部改編)

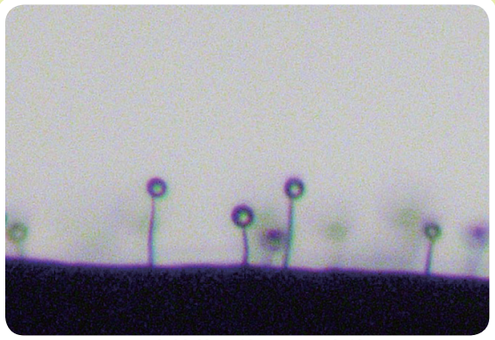
紹介します!! 原生粘菌

カビのような子実体を作り、胞子を飛ばす不思議なアメーバ、「粘菌」。色鮮やかで巨大なアメーバを持つ森の宝石、「変形菌」を第27号で、個々のアメーバが集合して一つの個体のようにふるまう社会性アメーバ、「細胞性粘菌」を第38号でご紹介しました。今回は3つ目のグループ、「原生粘菌」についてご紹介します。

原生粘菌の子実体は1～4つの胞子と柄だけで構成されていて、種類によって多様な構造をもつ変形菌の子実体や、多数のアメーバが集合して作られる細胞性粘菌の子実体と比べると非常に単純な構造をしています。そのため、原生粘菌は粘菌の中で最も原始的であり、変形菌や細胞性粘菌の祖先だと考えられてきました。粘菌の進化の謎を解き明かす鍵となりうる生物にも関わらず、原生粘菌の研究例は世界的にもあまり多くありません。特に日本では研究例がないため、菅平高原実験センターでは、どのような種類の原生粘菌が日本に分布しているかを現在調査しています。

これまでご紹介してきた粘菌をはじめ、アメーバの仲間は水の中だけでなく、土壌や動物の糞、倒木や枯葉など、幅広い場所に生息し、意外と私たちの身近なところに住んでいる生物です。アメーバは生態系の中で分解者（細菌や菌類）を捕食することで、有機物が分解される速度を調節していると言われていますが、まだ十分な研究はされておらず、生態系の中での役割もよくわかっていません。もしかすると、私たちの生活にこっそりと関わっているかもしれませんね。

（岩本祥明）



原生粘菌の仲間の子実体

夏の実習シーズン

菅平高原実験センターは、学生の夏休み期間にあたる毎年7～9月が実習シーズンとなり、筑波大学や他大学の学生などが施設を利用して実習を行います。今回はその実習の様子を少しだけ読者の皆様にもご紹介したいと思います。

多くの実習では菅平高原実験センターの教員が主担当となり、4～5日の間、各実習のテーマに沿った内容で敷地内もしくは菅平内のフィールドを使用した活動を行います。

菌類や動物（昆虫等も含む）の実習では、樹木園やアカマツ林内を散策して、観察対象となる植物やキノコ、昆虫等を実習室へ持ち帰り、顕微鏡で観察したりスケッチをしたりと、その分野の深部に迫っていくような内容で、学生の熱心な姿が印象的です。

生態学実習では、本センターの敷地内に留まらず、スキー場の草原で昆虫と植物の関係を観察したり、森の中で木登りをしたり、八ヶ岳演習林（野辺山高原）に移動して毎木調査や伐採体験をしたりと、様々な活動をします。野外で体験する様子に、学生の活発さを改めて感じます。

この他にも筑波大学下田臨海実験センター（静岡県下田市）との連携実習や、他大学の実習を数多く受け入れており、バタバタと慌ただしい期間ではありますが、様々な実習を通して菅平高原実験センターが関わる菌類、昆虫、生態学などの分野に興味を持ってくれる人が少しでも増えてくれることを願っています。今年もあっという間に夏が終わり、厳しい冬が訪れます…。

（正木大祐）

野外での生物観察

顕微鏡を利用しての観察

ノミの心臓はどこにある？

―昆虫の心臓―

とても気が弱い、臆病な性質のことを「蚤（のみ）の心臓」と呼ぶことがありますが、そもそも昆虫の心臓がどこにあるのか、そんなことを考えたみたことがある人はあまり多くないかもしれません。実は、昆虫は心臓を最も多くもっている生物なのです。

昆虫は、そもそもヒトのような体中に張り巡らされた血管をもっていません。その代わりに、体の中が血液で満たされており、背中を縦に走る背脈管（はいみやくかん）という長いポンプを使ってこれを循環させています。この背脈管は、頭部から腹部の先まで伸びた長い管のような構造で、1対ずつ並んだ心門と呼ばれる穴から血液を取り込み、体の後方から前方へ送り出すように拍動します（図1）。これが昆虫の〝心臓〟です。イモムシなどの柔らかい虫の背中をよく観ると、実際に拍動する様子が比較的簡単に観察できます。

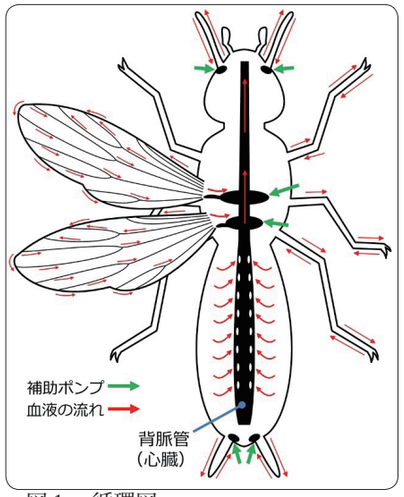


図1　循環図
背脈管のほか、触角や翅などの付け根にも補助ポンプがあり血液を循環させる。

昆虫の体は血液で満たされていると述べましたが、これは触角や翅などの突出部も例外ではありません。例えば、翅には翅脈（しみやく）という細長い管状の構造が無数に走っており、この翅脈にも血液が通っています。前方の翅脈から流れ込んだ血液は、先端、後方の翅脈を経由して胸部に戻ります。こうした突出部の隅々まで血液を巡らせるには、背脈管だけでは力が足りません。そのため突出部の根元にはそれぞれ、補助的な拍動器官、つまり小さなポンプが血液を汲み出すために発達しています。翅であれば、背中の一部が膨らんだ小楯板（しょうじゅんばん）が血液の回収に貢献しており、専門的にはこれをウイングハート（翅の心臓）と呼びます（図2）。

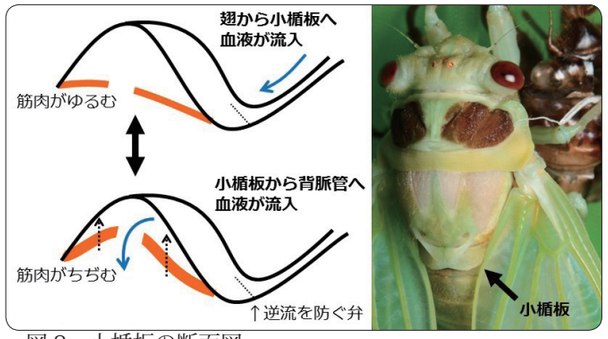


図2　小楯板の断面図
筋肉の弛緩によりポンプの体積が増え、血圧が下がることで、翅の血液を回収する。

こうした循環器系は、他の動物のように体全体に栄養やホルモンを巡らせたり、老廃物を回収したりすることはもちろん、部分的に血圧を高めて脱皮を促したり翅を伸ばしたりするなどの重要な働きを担っています。

（真下雄太）

催し物案内

自然観察会「冬の生き物観察、凍結の滝へ」

通常非公開となっている大明神の滝まで散策しながらの観察会です。ボランティアガイドがご案内します。

日　時：平成28年1月30日（土）
　　9時30分～12時（9時 受付開始）
場　所：筑波大学菅平高原実験センター
　　（長野県上田市菅平高原1278-294）
定　員：30名（先着）
参加費：無料（保険代：50円）
服装等：防寒着上下・防寒靴・帽子・手袋・雨具・ストック（あれば便利）
その他：荒天中止
申込受付：平成28年1月12日(火)～15日(金)
　　（9～17時）
申込方法：電子メールまたはファクス
＊お申込みの際は、参加者全員の氏名と住所、代表者の電話番号・ファックス番号・電子メールアドレスをご記入ください。
＊定員になり次第締め切ります。

問合せ・申込受付：筑波大学菅平高原実験センター
TEL：0268-74-2002
FAX：0268-74-2016
電子メール：ikimono@sugadaira.tsukuba.ac.jp
担当：佐藤美幸

本通信の印刷・配布は、東郷堂さんにご協力いただいています。

次号は1月発行予定です