

『サイエンスカフェ』 in 文部科学省情報ひろば

主 催 : 日本学術会議、文部科学省
日 時 : 平成28年5月27日(金) 19:00~20:30
場 所 : 文部科学省情報ひろばラウンジ(旧庁舎1階)
テ ー マ : 樹木の生理、生態、歴史
講 師 : 舘野 正樹さん(東京大学大学院理学系研究科附属日光植物園・准教授)
ファシリテーター : 福田 裕穂さん(日本学術会議会員、東京大学大学院理学系研究科長)
参加人数 : 29名

日本列島は南北に長く、標高差も3,700m以上と大きいため、様々な森林が分布しています。沖縄などの亜熱帯には常緑広葉樹を中心とする森林が、また、西日本から東日本にわたる暖温帯には常緑広葉樹と落葉広葉樹の混交林が、また、東北地方の冷温帯や標高の高い山地などには落葉広葉樹林が、そして、北海道などには常緑針葉樹と落葉広葉樹の混交林が広がっています。どのような理由で、このような多様な森林の分布が決まるのでしょうか。例えば、樹木の細胞が寒さに強いかどうかの違いで決まるのでしょうか?ところが、樹木の生理と生態についての研究によると、細胞が寒さに強いかどうかは、樹木の分布にさほど影響しておらず、冬期の吸水などの他の要因がより重要であることが分かってきました。

また、明るい場所で早く成長する種と暗い場所でゆっくりと成長する種が共存していることにより、森林が維持されていることもわかってきました。唯一の例外は落葉広葉樹林です。この森林には、暗い場所でゆっくりと成長する高木種はみられません。その理由は、森林の歴史を調べることで明らかになってきました。落葉広葉樹林は、人間の伐採による常緑針葉樹の消滅により成立したのではないかと考えられます。代表的な落葉広葉樹林であるブナ林で有名な白神山地も例外ではありません。つまり、白神山地のブナ林は原生林ではない可能性があるということです。

今回のサイエンスカフェでは、「生理」「生態」「歴史」といった様々な視点から、日本の森林についての理解を深めていただければと思います。

◎進め方について



本題に入る前に、講師の舘野先生及びファシリテーターの福田先生より、何か分からないことがあったらその場ですぐに発言してほしい旨が伝えられた。

(以下、その時々発言を

◆-参加者、○-講師、ファシリテーターとして一部紹介)

◎話題提供の主な事項

● 日本の森林の多様性

ー日本列島にはほぼすべてのタイプの森林がある

- ・ 亜熱帯 …常緑樹林
- ・ 暖温帯 …常緑広葉樹と落葉広葉樹の混交林
- ・ 冷温帯（現在） …落葉広葉樹林
- ・ 寒温帯（亜高山帯） …常緑針葉樹と落葉広葉樹の混交林

● 草本と樹木の生き方の違い

ー両者には、まず葉と根に違いがある。

- ・ 草本・・・薄い葉と細い根
- ・ 樹木・・・厚い葉と太い根

ー草本がもつ薄い葉と細い根には、次のメリットがある。

- ・ 薄い葉・・・たくさんの光を受けることができる
- ・ 細い根・・・土の中から養分（特に窒素）を吸収する能力を高め、葉のタンパク質を増やすことで盛んに光合成ができる

⇒草本の成長速度は樹木よりもかなり大きくなる

（参加者からの質問）

◆-竹は草本と樹木のどちらに含まれるのか

○-基本的には草本。（幹が肥大しないため。光合成で大きくなるというわけではなく、去年度蓄えた有機物を使って大きくなる。）

◆（ファシリテーターの福田先生）-なぜそんなに効率の悪いタンパク質をいつまでも使っているのか

○-効率の悪いタンパク質を改良しようという試みは結構あるが、今までうまくできていない。分子を扱える人がどこまでできるのかを見ているところだが、個人的にはなかなか難しいのではないかと考えている。

ーしかし、草本がもつ薄い葉と細い根には、以下のようなデメリットもある。

- ・ 薄い葉・・・風などでちぎれてしまうし、虫に弱く食害を受けやすい
- ・ 細い根・・・微生物の攻撃に弱い

⇒草本の寿命は樹木よりも短くなる

－つまり、草本は成長速度は速いが、寿命は短い。このような成長速度と寿命との関係を二律背反（トレードオフ）という

（参加者からの質問）

◆-草本と樹木の間期的存在はあるか

○-ヤシの仲間は肥大はなかなかしないが、背は高くなる。そういったものは、寿命はそんなに長くないが間期的と言えるかもしれない。また、すすきの仲間は葉が落ちない。そういった意味では普通の草本とは異なる。

● 樹木の生き方の多様性

－樹木を大別すると、落葉樹と常緑樹に分けられる。

- ・落葉樹・・・葉や幹、根の寿命はやや短く、成長はやや速い
- ・常緑樹・・・葉や幹、根の寿命は長く、成長は遅い

（参加者からの質問）

◆-ソメイヨシノはすべてクローンだと思うが、寿命が100年くらいということはもうそろそろ枯れてしまうのか

○-個体の寿命は100年くらいだが、植物の場合、先端の若いところは復活させられる

○-植物は、一番上と一番下のところにいつまでも生き続けるような組織がある

○-植物と動物は、寿命というものが少し異なる。植物の場合はカビが生えて枯れてしまうことであり、動物の場合はどうしようもない老化で死んでしまうことである

－常緑樹は、一年中葉をつけているのに成長は遅い。唯一のメリットは、落葉樹が葉を落としている間に光合成ができること。

⇒落葉樹林の林床で成長できるのは、常緑樹のみ

● 森林更新について

－温帯では、落葉樹と常緑樹の特徴の差により森林のサイクルが見られる。サイクルは、まず落葉樹が急速に成長し、その下で常緑樹がゆっくりと成長。いずれ常緑樹も倒れ、その倒れた後の明るいところ（ギャップ）で落葉樹が再び成長していく、という仕組み。

- ・落葉樹→常緑樹→落葉樹→・・・

ー熱帯と亜熱帯の森林更新には、台風などの攪乱が必要とされている。

（参加者からの質問）

◆-何百年くらいの単位でこの周期があるのか

○-200～300年ということもあるし、屋久杉のような長いものだと1000年単位というような感じ

※ここで、講師の館野先生より常緑樹・落葉樹・草本の子どものサンプルが回される



（左から順に）
メヒシバ（草本）
カエデ（落葉樹）
ケヤキ（落葉樹）
ウバメガシ（常緑樹）

ー局所的にサイクルのステージが異なるために、全体としては落葉樹と常緑樹が混在することになる。

例外：冷温帯のブナ林←混交していたヒノキアスナロ（ヒバ）の伐採が原因？

（参加者からの質問）

◆-ヒバを植林にはしなかったのか

○-この時代は、植林技術はあまりなく生えている小さい木を加工してそれを育てるということをしていた

◆-花粉症も一種の工業病ではないかと思うが、どうお考えか

○-戦後、まだ木が小さかった頃には花粉症は見つかっていない。植物は腐って枯れるまで花をつけるため、花粉症はなかなかなくなる。

● 種の分布域を決める要因

ー常緑広葉樹と常緑針葉樹の分布域の決め手は、細胞の寒さに対する強さではなく、水

であると考えられている

- ・常緑広葉樹・・・太い道管をもち、夏の光合成に有利だが、冬には道管が凍って気泡が入る（エンボリズム）ため、水が動けなくなり寒冷地では生きられない
- ・常緑針葉樹・・・細い仮道管をもち、夏の成長は悪いが、エンボリズムを起こしにくいため、寒冷地でも生きられる

（参加者からの質問）

◆-道管とは幹の中のことを言っているのか

○-すべての部分を通っている。ただし、葉の道管は非常に細い

ーでは、落葉樹の分布域の決め手は何か

⇒この理由は不明で、現在研究が進められつつある

ー落葉樹は、たとえエンボリズムが起きてもそれを解消できるため、枯死はしない

・解消方法①

道管に糖を分泌し、土壌の水を引き込む（例：カエデの仲間）

・解消方法②

道管に無機物を入れ、土壌の水を引き込む（例：ヘチマ）

ーしかし、例えばブナは標高500メートルから1,500メートルほどの範囲にしか分布できない（2,300メートルに移植したブナは、冬は越せても大きくなれない）

⇒ブナの、葉は厚く根は比較的太いという性質により、高地の短い夏の間では拡大再生産に必要な有機物量を作りきれないことが原因か

◎質疑応答・意見交換について

ご講演の最後に、あらかじめ参加者から寄せられていた質問に答える時間と、改めて質疑応答・意見交換の時間が設けられた。

（以下、◆-参加者、○-講師、ファシリテーターとして一部紹介）

◆-竹の繁茂する環境とは

○-暖かく、林の背の低い西日本では多くなる

◆-森林限界について教えてほしい

○-日本の山で見られる森林限界は山頂付近の強風によるもの

◆-日本の森林の特徴とは

○-日本の森林は、種類が多いのが特徴。

北アメリカ（特に東部のアカラチア山脈）とはよく似ているように思う。

◆-青木ヶ原樹海について一言

○-典型的な太平洋側の低温帯の林。ハリモミといった常緑針葉樹が生えていて、教科書的に言えば落葉広葉樹が生えるはずのところだが、人里離れていて伐採が入らなかったためかなり保存された。

◆-木一本の中にカビはどれくらいいるものなのか

○-カビについては分からないが、落葉広葉樹は年をとると中が空洞になる。

◆-研究を続けていると、人間よりも植物の方がえらいと思うようになってこないか

○-えらいかどうかは分からないが、植物の方がしぶといとは思う。

◆-外来種などもあるが、日本の植物は今後どうなっているのか

○-実験でススキとセイタカダチソウをたたかわせてみたらススキが勝った。したがって、恐らくススキはなくならないと思う。

◆-長く植物を見ていて、これって温暖化のせいだろうなと思うことはあるか

○-確かに二酸化炭素は増えているが、昔もっと二酸化炭素濃度が高いこともあったことをふまえると、何かを温暖化の影響だと決めつけるのは難しいと考えている。