

## 紹介

研究室・研究機関紹介 (11)

### 富山大学理学部生物学科 生体構造学講座

唐原一郎

E-mail: karahara@sci.toyama-u.ac.jp

#### \*はじめに

富山大学は富山駅から市電に乗って市の中心部から西側に向い、神通川を渡ったところにある住宅地区に位置します。市内のたいの場所から北アルプス立山・剣連峰をおおぎ見ることができ、天気の良い日のお昼など、学部の屋上に上って山を眺めながら食べるお弁当は格別です。

理学部の生物学科は主に生理学的手法で研究を行う生体制御学講座と、主に形態学的手法で研究を行う生体構造学講座の2つの講座からなり、分類、生態といったマクロな分野から形態、生理、細胞生物、そして分子生物のミクロな分野まで14人のスタッフがいます。至近距離に大きな山ときれいな海のフィールドが用意されていて、学生は野外実習で立山に登ったり、臨海実習で能登の海に潜ったりしながらのびのびと生物学を学ぶことができます。生物学科としてはとても恵まれた環境にあると思います。生き物好きにも野遊び好きにもこたえられない土地です。

研究はといいますと、理学部なので、利益を生むとか役に立つというより、皆ただひたすら人類の自然についての知的欲求を満たすべく(!)研究しています。1学年には40人近くの学生がいますが、そういう雰囲気を感じて学生もやはりユニークな人種が凝集しています。私達も、お金はありませんがお金のかかる研究はよそに任せ、アイデアとパワーでゲリラ的に研究を展開していきたいと思っています。生物学科は大講座制をとっているためスタッフはそれぞれ独立して研究を進めていて、私自身も助手ながらも一つのユニットとなって研究しています。ここではその私達のグループを紹介します。



大学方向から市内と立山連峰を見る。手前が大学キャンパス。

#### \*私達の興味

全ての維管束植物の根の内皮には、隣り合う内皮細胞の間の radial wall の一部分をバンド状に取り囲むようにリグニンや疎水性物質であるスベリンが埋め込まれた、カスパリー線という細胞間構造が発達します。私達のグループはこのカスパリー線の構造と発達に注目しながら、細胞自身のプログラムとしての内的要因と環境や他の細胞からの情報などの外的要因が相互作用しながら、細胞の発達過程が決まってくる仕組みを明らかにしていきたいと考えています。

私達の興味は巨視的に見ると植物組織・細胞の形態形成の仕組みの解明ですが、なぜ根の組織なのかは次のような理由です。多様性がもてはやされる時代ですが、根という器官は植物によらず不思議に普遍的なものです。おそらく皆様も「根」について考えるときは他の器官ほど植物による違いを意識してはいないのではないのでしょうか。研究会が大きく成長した理由の一つもそこにあると思います。そんなわけで、根を構成する組織の形成にも普遍的な仕組みが隠されているかもしれないという思いがあります。現に余り知られてないかもしれませんが、カスパリー線も根だけでなく茎や葉にできる場合があります。研究室には修士課程の2人、卒研2人と私の合計5人がいて次のようなテーマに携わっています。

#### エンドウ上胚軸カスパリー線形成の光による制御 (高屋)

エンドウでは上胚軸にもカスパリー線が見られ、それは芽生えが暗所にある間は発達しますが、光が当たると発達が止まるというように光による制御を受けています。光が植物の外見上の形態形成を制御する仕組みはよく調べられていますが、内部組織の形態形成の制御についてはほとんどわかっていませ

ん。まずカスパー線形成の発達を定量的に評価する方法を確立し、それを用いて白色光がカスパー線形成の発達に与える影響を詳細に調べたところ、光量に依存してカスパー線形成が遅れるということがわかってきました。光によるこの現象の制御の仕組みを明らかにするため、現在岡崎にある基礎生物学研究所の大型スペクトログラフを利用して頂きながらまずどの波長の光が効くのかを調べています。

#### カスパー線形成の予定位置に位置情報は存在するのか（横山）

カスパー線は個々の内皮細胞が作ったものが内皮全体に渡ってつながることではじめて、水や溶質の流れをせき止める機能を果たすことができます。従ってカスパー線を隣同士で同じ位置に作るための仕組みがあると想定されます。また私達が現在カスパー線の形態を認識できるのは、二次壁成分による修飾が起こってからですが、それは形成過程においては最後のイベントです。形成過程をさかのぼるために少しでもそれに先立つ現象を見たいと考え、ひとまず、「カスパー線形成の位置を予言するような、何らかの位置情報は存在するのか」という作業仮説を立て、カスパー線形成前の内皮細胞を人為的に変形させてカスパー線の形態がどうなるかを調べることを通じて、その検証を試みています。

#### 塩分ストレスとカスパー線（池田）

塩分ストレスに対する植物の防御反応の仕組みを知ることは塩類集積土壌における作物栽培に不可欠です。根において塩類に対するアポプラストバリアとして最も重要な構造であるカスパー線の構造と発達に対して塩分ストレスがどのような影響を及ぼすのか、微細構造を含めて、また内皮だけでなく外皮のそれについても詳細に検討しようとしています。

#### 植物ホルモンとカスパー線（武田）

明条件下で育てたエンドウ上胚軸を暗所に置くことでカスパー線の同調的な形成を誘導できます。この実験系を用いて、植物が持つ内的要因としての植物ホルモンがカスパー線形成に関わっているかどうかを調べようとしています。

#### カスパー線の微細構造観察への急速凍結技法の適用の試み（唐原）

動物の細胞間接着構造の形態と形成には細胞骨格が深く関わっていることが知られています。カスパー線も細胞の局所のできる構造として、その形成に細胞骨格や分泌輸送が関わっているかどうか興味深いです。これらの現象を電子顕微鏡で見るための技術としては、最近非常に有望になってきている高圧急速凍結法があります。今年国際共同研究のあるプロジェクトに加えていただき、この夏高圧急速凍結のテクニックを学びに行く願ってもないチャンスを得ました。細胞壁と細胞骨格や分泌輸送の関係を見るテーマに携わらせていただくことになっており、カスパー線の観察に応用できるかどうかの可能性もついでに検討してきたいと思っています。

#### \*最後に

少々大風呂敷を広げた感もありますが、言うだけで終わってしまえば情けなく、このうちどれだけ形にできるかどうか頑張るのみです。当初カスパー線にこだわるぞと決意したものの、はたして続けてやっていけるのかという不安はありました。しかしその一方、こだわることで色々面白いことがわかってきつつあり、また、視点を据えるからこそ、その発達を通じて植物細胞の発達過程に関わる様々な内的外的要因とその相互作用が見えてくるかもしれないという期待も高まってきました。今後も引き続きこだわっていきたいと思います。



研究室にて。左側に自家製の暗室があります。